

## **Аннотация**

### **к рабочей программе дисциплины**

### **«Оборудование тяговых подстанций»**

### **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

### **профиль «Электроснабжение»**

**Цель преподавания дисциплины:** ознакомление студентов с оборудованием тяговых подстанций электрического транспорта и с основными способами повышения надежности работы электротранспорта.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

Ознакомить студентов с принципами построения схем электроснабжения городского и железнодорожного транспорта, с применяемым электрооборудованием.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- знать схемы построения тяговых подстанций, технические характеристики основного электрооборудования;
- уметь контролировать режимы работы оборудования объектов подстанций, читать электрические схемы, анализировать особенности и режимы работы современных электроустановок;
- владеть способами графического отображения объектов электрооборудования.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации (ПК-2.1).

- Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности (ПК-2.2).

- Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов (ПК-2.3).

- Осуществляет расстановку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-16.1).

- Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком (ПК-16.2).

- Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования (ПК-16.3).

- Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ПК-17.1).

- Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний

эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (ПК-17.2).

- Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов (ПК-17.3).

- Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку результатов их реализации (ПК-17.4).

**Разделы дисциплины:**

1. Назначение, классификация и схемы питания тяговых подстанций (ТПС)

2. Распределительные устройства на ТПС

3. ТПС переменного тока

4. ТПС постоянного тока

5. ТПС трамвая и троллейбуса

6. Трансформаторы для ТПС

7. Высоковольтное оборудование ТПС

8. Системы собственных нужд

9. Проектирование ТПС

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

*(наименование ф-та полностью)*

И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 24 » 06 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование тяговых подстанций

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Электроснабжение»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения

очная

*( очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02, Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «18» 03 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение» на заседании кафедры электроснабжения «21» июня 2019 г. протокол № 22.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Разработчик программы \_\_\_\_\_ Чернышёв А.С.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

/Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «20» 03 2019 г., на заседании кафедры  
пр. № 11 от 22.06.20  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «20» 03 2019 г., на заседании кафедры  
пр. № 10 от 30.06.21  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «20» 03 2019 г., на заседании кафедры  
электроснабжения пр. № 11 от 22.06.22  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 110 от 04.04.23

И.О. Зав. кафедрой Воржачева И.В. (наименование, протокол №, дата)  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 112 от 28.05.23. И.О. протокол № 14 от 28.06.2024.

Зав. кафедрой Семичева К.Е. (наименование, протокол №, дата)  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 3 от 24.06.25.

И.О. Зав. кафедрой Воржачева И.В. (наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 111 от 26.06.23.

Зав. кафедрой Воржачева И.В. (наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № от «\_\_» 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № от «\_\_» 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (наименование, протокол №, дата)

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование базовых знаний в области электротранспорта, ознакомление с оборудованием тяговых подстанций электрического транспорта (ТПС) и с основными способами повышения надежности работы электротранспорта.

## 1.2 Задачи дисциплины

- изучение принципов построения схем электроснабжения городского и железнодорожного транспорта;
- изучение принципов действия электрооборудования тяговых подстанций;
- ознакомление с применяемым электрооборудованием.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> |                                                                                                           | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>                                                                                                       | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>код компетенции</i>                                                                                                                | <i>наименование компетенции</i>                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-2                                                                                                                                  | Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | ПК-2.1<br>Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации                                                                                                                     | <b>Знать:</b> основные правила проведения маркетинговых исследований научно-технической информации<br><b>Уметь:</b> проводить маркетинговые исследования научно-технической информации<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации                                             |
|                                                                                                                                       |                                                                                                           | ПК- 2.2<br>Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности | <b>Знать:</b> сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации<br><b>Уметь:</b> различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные |

| <i>Планируемые результаты освоения<br/>основной профессиональной<br/>образовательной программы<br/>(компетенции, закрепленные<br/>за дисциплиной)</i> |                                          | <i>Код<br/>и наименование<br/>индикатора<br/>достижения<br/>компетенции,<br/>закрепленного<br/>за дисциплиной</i>                                                                                                 | <i>Планируемые результаты<br/>обучения по дисциплине,<br/>соотнесенные с индикато-<br/>рами достижения компе-<br/>тенций</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код<br>компетенции                                                                                                                                    | наименование<br>компетенции              |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                       |                                          |                                                                                                                                                                                                                   | <p>методики и методы в прове-<br/>дении экспериментов; при-<br/>менять способы планирова-<br/>ния, обработки результатов<br/>эксперимента, осуществлять<br/>анализ и производить кор-<br/>ректную интерпретацию по-<br/>лученных эксперименталь-<br/>ных данных</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт<br/>деятельности):</b> навыками<br/>применения лабораторного<br/>оборудования и приборов,<br/>использования современных<br/>методик и методов в науч-<br/>ных исследованиях; навыка-<br/>ми применения способов<br/>планирования, обработки<br/>результатов эксперимента,<br/>анализа и проведения кор-<br/>ректной интерпретации дан-<br/>ных эксперимента</p> |
|                                                                                                                                                       |                                          | <p>ПК- 2.3<br/>Готовит предложе-<br/>ния для составления<br/>планов и методиче-<br/>ских программ ис-<br/>следований и разра-<br/>боток, практиче-<br/>ских рекомендаций<br/>по исполнению их<br/>результатов</p> | <p><b>Знать:</b> основные правила<br/>подготовки отчетов по науч-<br/>но-исследовательской рабо-<br/>те; требования к научным<br/>публикациям и презентаци-<br/>ям; стандарты оформления<br/>работ</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать ито-<br/>ги проводимых исследова-<br/>ний в виде публикаций; вы-<br/>рабатывать рекомендации по<br/>практическому использова-<br/>нию полученных результа-<br/>тов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт<br/>деятельности):</b> навыками<br/>подготовки обзоров и отче-<br/>тов по результатам проводи-<br/>мых исследований; подго-<br/>товка научных публикаций и<br/>заявок на изобретения</p>                               |
| ПК-16                                                                                                                                                 | Способен организа-<br>ционно-технически, | ПК-16.1<br>Осуществляет рас-                                                                                                                                                                                      | <b>Знать:</b> оборудование<br>подстанций, правила                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                                                                                                                       | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                                    | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                | технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | становку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках;<br><b>Уметь:</b> формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач;<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования и его элементов                    |
|                                                                                                                                |                                                                                                                       | ПК-16.2<br>Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком                                                               | <b>Знать:</b> организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br><b>Уметь:</b> осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком |
|                                                                                                                                |                                                                                                                       | ПК-16.3<br>Осуществляет прием законченных ра-                                                                                                                                                         | <b>Знать:</b> эксплуатационную документацию, периодичность и технологические                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                |                                                                                                                            | бот по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования                                                                           | <p>процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов, при испытании вновь вводимого оборудования</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытании вновь вводимого оборудования</p> |
| ПК-17                                                                                                                          | Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | ПК-17.1<br>Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту | <p><b>Знать:</b> законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания</p> <p><b>Уметь:</b> применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Планируемые результаты освоения<br>основной профессиональной<br>образовательной программы<br>(компетенции, закрепленные<br>за дисциплиной) |                             | Код<br>и наименование<br>индикатора<br>достижения<br>компетенции,<br>закрепленного<br>за дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                             | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине,<br>соотнесенные с индикато-<br>рами достижения компе-<br>тенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код<br>компетенции                                                                                                                         | наименование<br>компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                            |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>смет и содержании догово-<br/>ров на ремонт и обслужива-<br/>ние, методы экономическо-<br/>го стимулирования повыше-<br/>ния эффективности энерго-<br/>ремонтного производства.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт<br/>деятельности):</b> навыками<br/>применения знаний по орга-<br/>низации эксплуатационного<br/>обслуживания на практике, в<br/>условиях действующего<br/>оборудования подстанций;<br/>составления планов работ по<br/>техническому обслужива-<br/>нию трансформаторов и их<br/>составных частей, коммута-<br/>ционных аппаратов;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                            |                             | <p>ПК-17.2<br/>Контролирует со-<br/>блюдение графиков<br/>осмотров, выполне-<br/>ние планов по тех-<br/>ническому обслу-<br/>живанию и ремон-<br/>ту, профилактиче-<br/>ских испытаний<br/>эксплуатируемого<br/>оборудования, ин-<br/>женерных систем,<br/>зданий и сооруже-<br/>ний трансформа-<br/>торных подстанций<br/>и распределитель-<br/>ных пунктов</p> | <p><b>Знать:</b> правила и нормы со-<br/>блюдения графиков осмот-<br/>ров, выполнение планов по<br/>техническому обслужива-<br/>нию и ремонту, профилак-<br/>тических испытаний эксплуа-<br/>тируемого оборудования,<br/>инженерных систем, зданий<br/>и сооружений трансформа-<br/>торных подстанций и рас-<br/>пределительных пунктов</p> <p><b>Уметь:</b> соблюдать графики<br/>осмотров, выполнение пла-<br/>нов по техническому обслу-<br/>живанию и ремонту, профи-<br/>лактических испытаний экс-<br/>плуатируемого оборудова-<br/>ния, инженерных систем,<br/>зданий и сооружений транс-<br/>форматорных подстанций и<br/>распределительных пунктов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт<br/>деятельности):</b> навыками<br/>соблюдения графиков ос-<br/>мотров, выполнения планов<br/>по техническому обслужи-<br/>ванию и ремонту, профилак-</p> |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                |                          |                                                                                                                                                                                               | тических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                |                          | ПК-17.3<br>Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов        | <p><b>Знать:</b> правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы</p> <p><b>Уметь:</b> проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов</p> |
|                                                                                                                                |                          | ПК-17.4<br>Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку их реализации | <p><b>Знать:</b> законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электро-технического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования, поряд-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                |                          |                                                                                    | <p>док и последовательность оперативных переключений на подстанциях</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;</p> <p>оценивать показатели качества эксплуатации электро-технического оборудования подстанций и распределительных пунктов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации</p> |

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование тяговых подстанций» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 –Объём дисциплины

| Виды учебной работы                                                             | Всего, часов    |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Общая трудоемкость дисциплины                                                   | 108             |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 36,1            |
| в том числе:                                                                    |                 |
| лекции                                                                          | 18              |
| лабораторные занятия                                                            | не предусмотрен |
| практические занятия                                                            | 18              |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                      | 71,9            |
| Контроль (подготовка к экзамену)                                                | не предусмотрен |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)                     | 0,1             |
| в том числе:                                                                    |                 |
| зачет                                                                           | 0,1             |
| зачет с оценкой                                                                 | не предусмотрен |
| курсовая работа (проект)                                                        | не предусмотрен |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)                                  | не предусмотрен |

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины                                                                              | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1     | Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока. | Назначение и классификация подстанций. Требования, предъявляемые к подстанциям. Структурные схемы подстанций переменного и постоянного тока. Типовые схемы отдельных присоединений распределительных устройств тяговых подстанций постоянного и переменного тока. Схемы главных электрических соединений РУ – 3,3 кВ. Схемы главных электрических соединений ОРУ – 27,5 кВ. Однолинейная схема подстанции переменного тока. Функционально-блочное построение тяговых подстанций. |
| 2     | Короткие замыкания и расчет токов к.з.                                                                | Короткие замыкания, цель расчета токов к.з. виды к.з. Векторные диаграммы различных видов к.з. Аналитическое выражение для тока к.з. Ударный ток к.з. Временные диаграммы процесса к.з. Расчет токов к.з.                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                                                           |                                                                                                                                                      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з. | Электродинамическое действие токов к.з. Термическое действие токов к.з. Проверка электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость. |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины                                                                                  | Виды деятельности |        |       | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|-------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|       |                                                                                                           | лек. час          | № лаб. | № пр. |                               |                                                            |                     |
| 1     | 2                                                                                                         | 3                 | 4      | 5     | 6                             | 7                                                          | 8                   |
| 1     | Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока.     | 6                 |        | 1,2   | У1,У2.<br>МУ1.<br>МУ-2        | КО(3),<br>КО(6)                                            | ПК-16, ПК-17, ПСК-2 |
| 2     | Короткие замыкания и расчет токов к.з.                                                                    | 6                 |        | 3,4   | У1,У2,<br>МУ1.<br>МУ-2        | КО(12)<br>С(13)                                            | ПК-16, ПК-17, ПК-2  |
| 3     | Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з. | 6                 |        | 5,6   | У1,У2.<br>МУ1.<br>МУ-2        | КО(17)<br>С(16)                                            | ПК-16, ПК-17, ПК-2  |

С – собеседование, КО - контрольный опрос.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

| №     | Наименование практического занятия                                                                            | Объем, час. |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | 2                                                                                                             | 3           |
| 1     | Выбор трансформаторов тяговой подстанции. Выбор и определение числа выпрямителей.                             | 4           |
| 2     | Выбор типа, числа конденсаторов и реактора для компенсирующего устройства тяговых подстанций переменного тока | 2           |
| 3     | Расчёт защитного заземляющего устройства                                                                      | 2           |
| 4     | Изучение классификации разъединителей                                                                         | 4           |
| 5     | Выбор разъединителей                                                                                          | 4           |
| 6     | Выбор приводов выключателей и разъединителей                                                                  | 2           |
| Итого |                                                                                                               | 18          |

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

| № раз-дела (те-мы) | Наименование раздела (темы) дисциплины                                                                    | Срок выпол-нения | Время, затрачи-ваемое на вы-полнение СРС, час. |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|
| 1                  | 2                                                                                                         | 3                | 4                                              |
| 1                  | Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока.     | 4 неделя         | 24                                             |
| 2                  | Короткие замыкания и расчет токов к.з.                                                                    | 10 неделя        | 24                                             |
| 3                  | Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з. | 18 неделя        | 23,9                                           |
| Итого              |                                                                                                           |                  | 71,9                                           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Оборудование тяговых подстанций» пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего трудового распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по данной дисциплине организуется:

*научной библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ, курсовых проектов.

*полиграфическим центром (типографией) университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| №      | Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем, час. |
|--------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 2                                                                      | 3                                                     | 4           |
| 1      | Выбор приводов выключателей и разъединителей                           | Использование общественных ресурсов                   | 2           |
| Итого: |                                                                        |                                                       | 2           |

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1.1 – Этапы формирования компетенции

| Код и наименование компетенции                                                                                                                          | Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         | начальный                                                                                                                         | основной                                                                                                                                                                                                                                                                 | завершающий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований                                          | Программное обеспечение в электроэнергетике<br>Химия                                                                              | Математические задачи энергетики<br>Общая электроэнергетика<br>Электроника<br>Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения<br>Проектирование электрических и электронных аппаратов<br>Теория автоматического управления<br>Электрический привод | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем<br>Автоматизация проектирования<br>Автоматизированная система управления технологическими процессами в электроэнергетике<br>Техника высоких напряжений<br>Типовой привод<br>Электрическое освещение<br>Электромагнитная совместимость<br>Производственная преддипломная практика<br>Электрооборудование лифтов<br>Электрическая часть АЭС<br>Оборудование тяговых подстанций<br>Устойчивость узлов нагрузки<br>Электромеханика<br>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                   | Переходные процессы в электроэнергетических системах                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-16 Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных |                                                                                                                                   | Производственная эксплуатационная практика<br>Производство электроэнергии                                                                                                                                                                                                | Оборудование тяговых подстанций<br>Электрическая часть АЭС<br>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                   | Электрические станции и подстанции                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                  |  |                                                                           |                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| пунктов                                                                                                                          |  |                                                                           |                                                                                                                                        |
| ПК-17 Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов |  | Производственная эксплуатационная практика<br>Производство электроэнергии | Оборудование тяговых подстанций<br>Электрическая часть АЭС<br>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
|                                                                                                                                  |  | Электрические станции и подстанции                                        |                                                                                                                                        |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1)                                                                                  | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                  |                                                                                                    | Пороговый уровень («удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                      | Продвинутый уровень (хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                  | Высокий уровень («отлично»)                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                                                                | 2                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований/ начальный, основной, завершающий | ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации                           | Знать: основные правила проведения маркетинговых исследований научно-технической информации<br>Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации<br>Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований | Знать: основные правила и направления проведения маркетинговых исследований научно-технической информации<br>Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации в полном объеме<br>Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведе- | Знать: основные правила и направления проведения маркетинговых исследований научно-технической информации в полном объеме<br>Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации в электронном виде<br>Владеть(или Иметь опыт деятельности): ме- |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                                                           | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                 | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                 | ПК- 2.2<br>Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности | научно-технической информации<br><br>Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента<br>Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на- | ния маркетинговых исследований научно-технической информации<br><br>Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента<br>Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками приме- | тодами, методиками и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации<br><br>Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации<br>Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осу- |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)          | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                  | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                 | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1                                                               | 2                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                           | 4                                                                                                                                                                                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                 |                                                                                                                | выками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента | нения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента | ществлять анализ и производить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента |
|                                                                 | ПК- 2.3<br>Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, прак- | Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; Уметь: формулировать итоги проводимых ис-                                                                                    | Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям;                                                                 | Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Код компетенции/<br>этап<br>(указывается<br>название эта-<br>па из п. 7.1)                                                                                                                                                                             | Показатели<br>оценивания<br>компетенций<br>(индикаторы<br>достижения<br>компетенций,<br>закрепленные<br>за дисципли-<br>ной)                                                                                                                                             | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Пороговый<br>уровень<br>(«удовлетвори-<br>тельно»)                                                                                                                                                                                                                                                        | Продвинутый<br>уровень<br>(хорошо»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                        | тических ре-<br>комендаций по<br>исполнению их<br>результатов                                                                                                                                                                                                            | следований в<br>виде публика-<br>ций;<br>Владеть (или<br>Иметь опыт дея-<br>тельности): на-<br>выками подго-<br>товки обзоров и<br>отчетов по ре-<br>зультатам про-<br>водимых иссле-<br>дований;                                                                                                         | Уметь: форму-<br>лировать итоги<br>проводимых ис-<br>следований в<br>виде публика-<br>ций; вырабаты-<br>вать рекоменда-<br>ции по практи-<br>ческому исполь-<br>зованию полу-<br>ченных резуль-<br>татов<br>Владеть (или<br>Иметь опыт дея-<br>тельности): на-<br>выками подго-<br>товки обзоров и<br>отчетов по ре-<br>зультатам про-<br>водимых иссле-<br>дований; подго-<br>товки научных<br>публикаций | оформления ра-<br>бот<br>Уметь: формули-<br>ровать итоги<br>проводимых ис-<br>следований в ви-<br>де публикаций;<br>вырабатывать<br>рекомендации по<br>практическому<br>использованию<br>полученных ре-<br>зультатов<br>Владеть (или<br>Иметь опыт дея-<br>тельности): на-<br>выками подго-<br>товки обзоров и<br>отчетов по ре-<br>зультатам прово-<br>димых исследо-<br>ваний; подготов-<br>ки научных пуб-<br>ликаций и заявок<br>на изобретения |
| ПК-16 Способ-<br>ен организа-<br>ционно-<br>технически,<br>технологиче-<br>ски и ресурсно<br>обеспечивать<br>работы по экс-<br>плуатации<br>трансформа-<br>торных под-<br>станций и рас-<br>пределитель-<br>ных пунктов/<br>основной, за-<br>вершающий | ПК-16.1<br>Осуществляет<br>расстановку и<br>целесообраз-<br>ное использо-<br>вание закреп-<br>ленного пер-<br>сонала на ра-<br>бочих местах<br>при проведе-<br>нии работ по<br>техническому<br>обслуживанию<br>и ремонту<br>трансформа-<br>торных под-<br>станций и рас- | Знать: оборудо-<br>вание подстан-<br>ций, правила<br>технической<br>эксплуатации,<br>правила устрой-<br>ства электроус-<br>тановок и пра-<br>вила безопасно-<br>го производства<br>работ в электро-<br>установках;<br>Уметь: форму-<br>лировать цели<br>работ, критерии<br>и показатели<br>достижения це- | Знать: оборудо-<br>вание подстан-<br>ций, правила<br>технической<br>эксплуатации,<br>правила устрой-<br>ства электроус-<br>тановок и пра-<br>вила безопасно-<br>го производства<br>работ в элект-<br>роустановках;<br>Уметь: форму-<br>лировать цели<br>работ, критерии<br>и показатели<br>достижения це-                                                                                                  | Знать: оборудо-<br>вание подстан-<br>ций, правила<br>технической<br>эксплуатации,<br>правила уст-<br>ройства элект-<br>роустановок и<br>правила безо-<br>пасного произ-<br>водства работ в<br>электроуста-<br>новках;<br>Уметь: форму-<br>лировать цели<br>работ, критерии<br>и показатели                                                                                                                                                          |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                                         | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                               | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                 | <p>пределительных пунктов</p> <p>ПК-16.2<br/>Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком</p> | <p>лей; Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования</p> <p>Знать: организацию работы коллектива исполнителей в условиях аварийных ситуаций;<br/>Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей в условиях аварийных ситуаций;<br/>Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза процес-</p> | <p>лей, строить структуры их взаимосвязей Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электро-технического оборудования</p> <p>Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br/>Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;</p> | <p>достижения целей, строить структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач;<br/>Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования и его элементов</p> <p>Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br/>Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br/>Владеть (или</p> |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                             | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                   | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Продвинутый уровень<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                 | ПК-16.3<br>Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования | сов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций<br><br>Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения<br>Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции под- | Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций<br><br>Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;<br>Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в ус- | Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком<br><br>Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;<br>Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях экс- |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1)                                                        | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)           | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        |                                                                                                                 | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                  | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1                                                                                                                      | 2                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                           | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                        |                                                                                                                 | станции и распределительных пунктов<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | вания и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | плутации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов, при испытании вновь вводимого оборудования<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытании вновь вводимого оборудования |
| ПК-17 Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределитель- | ПК-17.1 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределитель- | Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатацион-                                                                                              | Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатацион-                                                                                                                                                                                                                                 | Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслужива-                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                       | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                               | 2                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ных пунктов/ основной, завершающий                              | тельных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту                    | ного обслуживания в энергетике, Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; | ного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания<br>Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энергоремонтного производства.<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях | ния в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания<br>Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энергоремонтного производства.<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; составления пла- |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                                                                                                                                               | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Продвинутый уровень<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                 | <p>ПК-17.2</p> <p>Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> | <p>Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на-</p> | <p>действующего оборудования подстанций;</p> <p>Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределитель-</p> | <p>нов работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;</p> <p>Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений транс-</p> |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                                   | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                         | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                 | ПК-17.3<br>Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей | <p>выками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов<br/>Уметь: проверять наличие и правильное хранение проек-</p> | <p>ных пунктов<br/>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и рас-</p> | <p>форматорных подстанций и распределительных пунктов<br/>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы</p> |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                    | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                          | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                           | Продвинутый уровень<br>(хорошо»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1                                                               | 2                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                 | и инструментов                                                                                                           | ной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации | ходные материалы<br>Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации | Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов |
|                                                                 | ПК-17.4<br>Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансфор- | Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудо-                                                                                                                   | Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудо-                                                                                                                                                                                            | Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, органи-                                                                                                                                                                                                                                        |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                       | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Продвинутый уровень<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1                                                               | 2                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                 | маторных подстанций и распределительных пунктов и оценку их реализации                                | вания подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования<br>Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов;<br>составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов, коммутационных аппаратов;<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформатор- | вания подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования, порядок и последовательность оперативных переключений на подстанциях<br>Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов;<br>составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разра- | зационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования, порядок и последовательность оперативных переключений на подстанциях<br>Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов;<br>составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;<br>оценивать показатели качества эксплуатации электротехнического оборудования подстанций и распределительных пунк- |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций    |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                    | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно») | Продвинутый уровень<br>(«хорошо»)                                                                                                         | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                               |
| 1                                                               | 2                                                                                                  | 3                                          | 4                                                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                 |                                                                                                    | ных подстанций и распределительных пунктов | ботки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | тов<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации |

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3.1– Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

| № п / п | Раздел (тема) дисциплины                                                                              | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Технология формирования | Оценочные средства |            | Описание шкал оценивания |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------|--------------------------|
|         |                                                                                                       |                                               |                         | Наименование       | №№ заданий |                          |
| 1       | 2                                                                                                     | 3                                             | 4                       | 5                  | 6          | 7                        |
| 1       | Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока. | ПК-16, ПК-17, ПК-2                            | лекция                  | контрольный опрос  | 1 – 6      | Согласно табл. 7.2       |
|         |                                                                                                       |                                               | СРС                     | контрольный опрос  | 1 – 6      |                          |
|         |                                                                                                       |                                               | прак. занятие           | собеседование      | 1 – 10     |                          |
| 2       | Короткие замыкания и расчет                                                                           | ПК-16, ПК-17, ПК-2                            | лекция                  | контрольный опрос  | 7 – 13     | Согласно табл.7.2        |

|   |                                                                                                           |                    |               |                   |         |                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------|---------|-------------------|
|   | токов к.з.                                                                                                |                    | СРС           | контрольный опрос | 7 – 13  |                   |
|   |                                                                                                           |                    | прак. занятие | собеседование     | 11 – 25 |                   |
| 3 | Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з. | ПК-16, ПК-17, ПК-2 | лекция        | контрольный опрос | 14 – 18 | Согласно табл.7.2 |
|   |                                                                                                           |                    | прак. занятие | собеседование     | 26 – 35 |                   |
|   |                                                                                                           |                    | СРС           | контрольный опрос | 14 – 18 |                   |

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопрос собеседования по разделу (теме) 1. «Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока»

1. Электрические подстанции предназначены:

- А) Для передачи и распределения электроэнергии
- Б) Для трансформации электроэнергии.
- В) Для выработки и распределения электроэнергии.
- Г) Для передачи электроэнергии.
- Д) Для преобразования и распределения электроэнергии

Вопрос собеседования по разделу (теме) 2. «Короткие замыкания и расчет токов к.з.»

1. Токи КЗ не ограничивает

- А) Секционирование
- Б) Применение БТУ
- В) Применение трансформатора с расщепленной обмоткой
- Г) Установка реакторов
- Д) Применение автотрансформатора .

Вопрос собеседования по разделу (теме) 3. «Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з.»

1. К специальным техническим средствам для ограничения тока К.З, относятся

- А) АПВ на линиях
- Б) Трансформаторы с расщепленной обмоткой низкого напряжения
- В) Дугогасящие реакторы
- Г) Секционирование сети
- Д) Токоограничивающие реакторы

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 1. «Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока»

1. К тупиковым относятся подстанции

- А) Присоединенные глухой отпайкой к одной или двум проходящим линиям
- Б) Расположенные в начале линии электропередач
- В) Включенные в рассечку одной или двух линий с двусторонним питанием
- Г) К которым присоединено более двух линий питающей сети, приходящих от двух или более электроустановок

Д) Получающие электроэнергию от одной электроустановки по одной или нескольким параллельным линиям

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 2. «Короткие замыкания и расчет токов к.з.»

1. Расчет токов к.з. для времени  $t > 0$  необходим

- А) Для выбора силовых трансформаторов
- Б) Для выбора изоляторов
- С) Для выбора гибких шин
- Д) Для выбора коммутационных аппаратов
- Е) Для выбора жестких шин

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 3. «Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з.»

1. Расчеты токов короткого замыкания выполняются

- А) для выбора схемы релейной защиты
- Б) для оценки электродинамического действия тока
- С) для выбора схемы и уставок релейной защиты
- Д) для выбора и проверки параметров электрооборудования, а также уставок релейной защиты
- Е) для оценки термического и электродинамического действия тока.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Зачет проводится в виде бланкового тестирования. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Короткое замыкание в электроустановках сопровождается

- А) Увеличением тока и сопротивлению
- В) Понижением тока и увеличением сопротивлению
- С) Понижением напряжение и увеличением сопротивлению
- Д) Понижением напряжение и уменьшением тока
- Е) Понижением напряжение и увеличением тока

Задание в открытой форме:

Действующее значение ЭДС обмотки трансформатора определяется по формуле (вставьте недостающий символ):  $E = 4,44wf[ \quad ]$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- |                                                 |                 |
|-------------------------------------------------|-----------------|
| 1) ЭДС обмотки трансформатора зависит от        | а) длины линии  |
| 2) Ток к.з. трансформатора равен                | б) $I_n$        |
| 3) При к.з. сопротивление цепи зависит от       | в) $w, f, \Phi$ |
| 4) Ток испытательного к.з. трансформатора равен | г) $50I_n$      |

Компетентностно-ориентированная задача:

Выбрать сечение контрольного кабеля для подключения трансформатора тока. Удельное сопротивление  $\rho_0 = 0,0283 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ , длина кабеля  $L = 4 \text{ м}$ ,  $r_{\text{пров}} = 0,056 \text{ Ом}$ .

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля                                                                                                               | Минимальный балл |                                             | Максимальный балл |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                              | балл             | примечание                                  | балл              | примечание                                  |
| Практическое занятие №1.<br>Выбор трансформаторов тяговой подстанции. Выбор и определение числа выпрямителей. Собеседование. | 4                | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 8                 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие №2.                                                                                                     | 4                | Выполнил, доля                              | 8                 | Выполнил, доля                              |

|                                                                                                                               |    |                                             |     |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------|-----|---------------------------------------------|
| Выбор типа, числа конденсаторов и реактора для компенсирующего устройства тяговых подстанций переменного тока. Собеседование. |    | правильных ответов менее 50%                |     | правильных ответов более 50%                |
| Практическое занятие №3. Расчёт защитного заземляющего устройства. Собеседование.                                             | 4  | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 8   | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие №4. Изучение классификации разъединителей. Собеседование.                                                | 4  | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 8   | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие №5. Выбор разъединителей. Собеседование.                                                                 | 4  | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 8   | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие №6. Выбор приводов выключателей и разъединителей. Собеседование.                                         | 4  | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 8   | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| <i>Итого</i>                                                                                                                  | 24 |                                             | 48  |                                             |
| Посещаемость                                                                                                                  | 8  |                                             | 16  |                                             |
| Зачет                                                                                                                         | 18 |                                             | 36  |                                             |
| <i>Итого за семестр</i>                                                                                                       | 24 |                                             | 100 |                                             |

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Сопов, В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе : учебник / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. - Новосибирск : НГТУ, 2013. – 728 с. – URL:[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=436278](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436278) (дата обращения 18.01.2022). – Режим доступа: по подписке.– Текст: электронный.

2. Кузнецов, С. М. Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций : учебное пособие / С. М. Кузнецов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ,

2013. - 92 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228870> (дата обращения 18.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Гук, Юрий Борисович. Проектирование электрической части станций и подстанций : учебное пособие / Ю. В. Гук, В. В. Кантан, С. С. Петрова. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1985. - 312 с. – Текст: непосредственный.

4. Ополева, Галина Николаевна. Схемы и подстанции электроснабжения : справочник / Г. Н. Ополева. М.: ИНФРА-М, 2008. - 480 с. – Текст: непосредственный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Оборудование тяговых подстанций : методические указания по выполнению практических работ для студентов направления подготовки 13.03.02 очной и заочной формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. С. Чернышев. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 28 с. – Текст: электронный.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 30 с. – Текст: электронный.

### **8.4. Другие учебно-методические материалы**

1. Журналы: «Электричество», «Электромеханика», «Электро», «Электрика», «Промышленная энергетика», «Новости электротехники» и т.д.;

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
3. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина - <http://www.prilib.ru>
4. Информационная система «Национальная электронная библиотека» - <http://изб.рф/>
5. Электронная библиотека ЮЗГУ - <http://library.kstu.kursk.ru>

Современные профессиональные базы данных:

1. БД «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)» - <http://www.diss.rsl.ru>
2. БД «Polpred.com Обзор СМИ» - <http://polpred.com>
3. БД периодики «East View» - <http://www.dlib.estview.com/>
4. База данных Questel Orbit - <http://www.questel.com>
5. База данных Web of Science - <http://www.apps.webofknowledge.com>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com/>

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-аналитическая система ScienceIndex – электронный читальный зал периодических изданий научной библиотеки.

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. При подготовке к защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в нем кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При защите лабораторных работ основное внимание обращать на усвоение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам выполненных студентами аудиторных контрольных работ и домашних расчетных работ.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Операционная система Windows 7 Libreoffice Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал». Антивирус Касперского Лицензия 156A-140624-192234

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная лаборатория релейной защиты и автоматики (для лекций). Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Мультимедиа центр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocusIN24+. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатория кафедры ~~Электроснабжения,~~ \*инфраструктурных энергетических систем преподавателя; доска. Универсальный лабораторный стенд по электроэнергетике ЭЭЭ-НЗ-С-К, 3 шт. Лабораторный стенд «Электрические машины и электропривод» 1 шт.

### 13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

### 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

| Номер<br>изме-<br>нения | Номера страниц  |                 |                     |       | Всего<br>стра-<br>ниц | Дата | Основание для<br>изменения и подпись<br>лица, проводившего |
|-------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|-------|-----------------------|------|------------------------------------------------------------|
|                         | изме-<br>нённых | заме-<br>нённых | аннули-<br>рованных | новых |                       |      |                                                            |

|   |      |   |   |   |   |          | изменения                          |
|---|------|---|---|---|---|----------|------------------------------------|
| 1 | 3,35 | — | — | — | 2 | 01.12.23 | Зр. от 27.11.23, №1801<br>Ярмашова |
|   |      |   |   |   |   |          |                                    |
|   |      |   |   |   |   |          |                                    |
|   |      |   |   |   |   |          |                                    |

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

*(наименование ф-та полностью)*

И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

«24» 06 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование тяговых подстанций

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Электроснабжение»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения

заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02, Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «21» мая 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение» на заседании кафедры электроснабжения «21» июня 2019 г. протокол № 12.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Разработчик программы \_\_\_\_\_ Чернышёв А.С.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 05 2019 г., на заседании кафедры электроснабжения пр. №11 от 22.06.20.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 05 2019 г., на заседании кафедры электроснабжения пр. №10 от 30.06.21.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 05 2019 г., на заседании кафедры электроснабжения пр. №11 от 28.06.22.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения

И.О. Зав. кафедрой Вармачева И.В. (наименование, протокол №, дата)  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры электроснабжения ИЭС, протокол № 14 от 28.06.2021г.

Зав. кафедрой Семикова И.Е. (наименование, протокол №, дата)  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения ИЭС, протокол № 3 от 24.06.22

И.О. Зав. кафедрой Вармачева И.В. (наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения ИЭС, протокол № 11 от 26.06.23

Зав. кафедрой Вармачева И.В. (наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № от «\_\_» 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения ИЭС

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № от «\_\_» 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения ИЭС

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование базовых знаний в области электротранспорта, ознакомление с оборудованием тяговых подстанций электрического транспорта (ТПС) и с основными способами повышения надежности работы электротранспорта.

## 1.2 Задачи дисциплины

- изучение принципов построения схем электроснабжения городского и железнодорожного транспорта;
- изучение принципов действия электрооборудования тяговых подстанций;
- ознакомление с применяемым электрооборудованием.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                              | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции                                                                                  |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-2                                                                                                                           | Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | ПК-2.1<br>Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации                                                                                                                     | <b>Знать:</b> основные правила проведения маркетинговых исследований научно-технической информации<br><b>Уметь:</b> проводить маркетинговые исследования научно-технической информации<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации                                             |
|                                                                                                                                |                                                                                                           | ПК- 2.2<br>Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности | <b>Знать:</b> сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации<br><b>Уметь:</b> различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции            |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                |                                     |                                                                                                                                                                            | <p>методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и производить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента</p> |
|                                                                                                                                |                                     | <p>ПК- 2.3</p> <p>Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> | <p><b>Знать:</b> основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовка научных публикаций и заявок на изобретения</p>                           |
| ПК-16                                                                                                                          | Способен организационно-технически, | ПК-16.1<br>Осуществляет рас-                                                                                                                                               | <b>Знать:</b> оборудование подстанций, правила                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                                                                                                                       | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                                    | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции                                                                                              |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                | технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | становку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках;<br><b>Уметь:</b> формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач;<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования и его элементов                     |
|                                                                                                                                |                                                                                                                       | ПК-16.2<br>Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком                                                               | <b>Знать:</b> организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br><b>Уметь:</b> осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком. |
|                                                                                                                                |                                                                                                                       | ПК-16.3<br>Осуществляет прием законченных ра-                                                                                                                                                         | <b>Знать:</b> эксплуатационную документацию, периодичность и технологические                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                |                                                                                                                            | бот по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования                                                                                      | <p>процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов, при испытании вновь вводимого оборудования</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытании вновь вводимого оборудования</p> |
| ПК-17                                                                                                                          | Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | <p>ПК-17.1</p> <p>Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту</p> | <p><b>Знать:</b> законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания</p> <p><b>Уметь:</b> применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                                                                                                               | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>смет и содержания договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энерго-ремонтного производства.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; составления планов работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;</p>                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                |                          | <p>ПК-17.2<br/>Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> | <p><b>Знать:</b> правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p><b>Уметь:</b> соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилак-</p> |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                |                          |                                                                                                                                                                                               | тических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                |                          | ПК-17.3<br>Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов        | <p><b>Знать:</b> правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы</p> <p><b>Уметь:</b> проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов</p> |
|                                                                                                                                |                          | ПК-17.4<br>Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценку их реализации | <p><b>Знать:</b> законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электро-технического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования, поряд-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) |                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код компетенции                                                                                                                | наименование компетенции |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                |                          |                                                                                    | <p>док и последовательность оперативных переключений на подстанциях</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;</p> <p>оценивать показатели качества эксплуатации электро-технического оборудования подстанций и распределительных пунктов</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации</p> |

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование тяговых подстанций» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 4 курсе.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 –Объем дисциплины

| Виды учебной работы                                                             | Всего, часов    |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Общая трудоемкость дисциплины                                                   | 108             |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 8,1             |
| в том числе:                                                                    |                 |
| лекции                                                                          | 2               |
| лабораторные занятия                                                            | не предусмотрен |
| практические занятия                                                            | 6               |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                      | 95,9            |
| Контроль (подготовка к экзамену)                                                | 4               |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)                     | 0,1             |
| в том числе:                                                                    |                 |
| зачет                                                                           | 0,1             |
| зачет с оценкой                                                                 | не предусмотрен |
| курсовая работа (проект)                                                        | не предусмотрен |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)                                  | не предусмотрен |

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины                                                                              | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1     | Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока. | Назначение и классификация подстанций. Требования, предъявляемые к подстанциям. Структурные схемы подстанций переменного и постоянного тока. Типовые схемы отдельных присоединений распределительных устройств тяговых подстанций постоянного и переменного тока. Схемы главных электрических соединений РУ – 3,3 кВ. Схемы главных электрических соединений ОРУ – 27,5 кВ. Однолинейная схема подстанции переменного тока. Функционально-блочное построение тяговых подстанций. |
| 2     | Короткие замыкания и расчет токов к.з.                                                                | Короткие замыкания, цель расчета токов к.з. виды к.з. Векторные диаграммы различных видов к.з. Аналитическое выражение для тока к.з. Ударный ток к.з. Временные диаграммы процесса к.з. Расчет токов к.з.                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                                                           |                                                                                                                                                      |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Электродинамическое и термическое действии токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з. | Электродинамическое действие токов к.з. Термическое действие токов к.з. Проверка электрооборудования на электродинамическую и термическую стойкость. |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины                                                                                  | Виды деятельности |        |       | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|-------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|
|       |                                                                                                           | лек. час          | № лаб. | № пр. |                               |                                                            |                     |
| 1     | 2                                                                                                         | 3                 | 4      | 5     | 6                             | 7                                                          | 8                   |
| 1     | Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока.     | 0,5               |        | 1,2   | У1,У2.<br>МУ1.<br>МУ-2        | КО(3),<br>КО(6)                                            | ПК-16, ПК-17, ПСК-2 |
| 2     | Короткие замыкания и расчет токов к.з.                                                                    | 0,5               |        | 3,4   | У1,У2,<br>МУ1.<br>МУ-2        | КО(12)<br>С(13)                                            | ПК-16, ПК-17, ПК-2  |
| 3     | Электродинамическое и термическое действии токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з. | 1                 |        | 5,6   | У1,У2.<br>МУ1.<br>МУ-2        | КО(17)<br>С(16)                                            | ПК-16, ПК-17, ПК-2  |

С – собеседование, КО - контрольный опрос.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

| №     | Наименование практического занятия                                                                            | Объем, час. |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | 2                                                                                                             | 3           |
| 1     | Выбор трансформаторов тяговой подстанции. Выбор и определение числа выпрямителей.                             | 1           |
| 2     | Выбор типа, числа конденсаторов и реактора для компенсирующего устройства тяговых подстанций переменного тока | 1           |
| 3     | Расчёт защитного заземляющего устройства                                                                      | 1           |
| 4     | Изучение классификации разъединителей                                                                         | 1           |
| 5     | Выбор разъединителей                                                                                          | 1           |
| 6     | Выбор приводов выключателей и разъединителей                                                                  | 1           |
| Итого |                                                                                                               | 6           |

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

| № раз-дела (те-мы) | Наименование раздела (темы) дисциплины                                                                    | Срок выпол-нения | Время, затрачи-ваемое на вы-полнение СРС, час. |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|
| 1                  | 2                                                                                                         | 3                | 4                                              |
| 1                  | Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока.     | 4 неделя         | 30                                             |
| 2                  | Короткие замыкания и расчет токов к.з.                                                                    | 10 неделя        | 30                                             |
| 3                  | Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з. | 18 неделя        | 35,9                                           |
| Итого              |                                                                                                           |                  | 95,9                                           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Оборудование тяговых подстанций» пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего трудового распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов по данной дисциплине организуется:

*научной библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ, курсовых проектов.

*полиграфическим центром (типографией) университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| №      | Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем, час. |
|--------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 2                                                                      | 3                                                     | 4           |
| 1      | Выбор приводов выключателей и разъединителей                           | Использование общественных ресурсов                   | 2           |
| Итого: |                                                                        |                                                       | 2           |

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1.1 – Этапы формирования компетенции

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                  | Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 | начальный                                                                                                                         | основной                                                                                                                                                                                                                                                                 | завершающий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований                                                  | Программное обеспечение в электроэнергетике<br>Химия                                                                              | Математические задачи энергетики<br>Общая электроэнергетика<br>Электроника<br>Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения<br>Проектирование электрических и электронных аппаратов<br>Теория автоматического управления<br>Электрический привод | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем<br>Автоматизация проектирования<br>Автоматизированная система управления технологическими процессами в электроэнергетике<br>Техника высоких напряжений<br>Типовой привод<br>Электрическое освещение<br>Электромагнитная совместимость<br>Производственная преддипломная практика<br>Электрооборудование лифтов<br>Электрическая часть АЭС<br>Оборудование тяговых подстанций<br>Устойчивость узлов нагрузки<br>Электромеханика<br>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                   | Переходные процессы в электроэнергетических системах                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-16 Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов |                                                                                                                                   | Производственная эксплуатационная практика<br>Производство электроэнергии                                                                                                                                                                                                | Оборудование тяговых подстанций<br>Электрическая часть АЭС<br>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                   | Электрические станции и подстанции                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                  |                                                                           |                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-17 Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | Производственная эксплуатационная практика<br>Производство электроэнергии | Оборудование тяговых подстанций<br>Электрическая часть АЭС<br>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
|                                                                                                                                  | Электрические станции и подстанции                                        |                                                                                                                                        |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1)                                                                                  | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                  |                                                                                                       | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                          | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                          | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1                                                                                                                                                | 2                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований/ начальный, основной, завершающий | ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации                              | Знать: основные правила проведения маркетинговых исследований научно-технической информации<br>Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации<br>Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической ин- | Знать: основные правила и направления проведения маркетинговых исследований научно-технической информации<br>Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации в полном объеме<br>Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследова- | Знать: основные правила и направления проведения маркетинговых исследований научно-технической информации в полном объеме<br>Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации в электронном виде<br>Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами, методиками и способа- |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                                                           | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                 | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Продвинутый уровень<br>(хорошо»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 | ПК- 2.2<br>Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности | формации<br><br>Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента<br>Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабора- | ний научно-технической информации<br><br>Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента<br>Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабора-торного оборуду- | ми проведения маркетинговых исследований научно-технической информации<br><br>Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации<br>Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и производить |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                  | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                     | Пороговый уровень («удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Продвинутый уровень («хорошо»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Высокий уровень («отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                 | ПК- 2.3<br>Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их | торного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента<br><br>Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; | дования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента<br><br>Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; Уметь: формулировать итоги проводимых ис- | корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента<br><br>Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ Уметь: формули- |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1)                                                                                                                       | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                                                                                            | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                               | Пороговый уровень («удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                         | Продвинутый уровень («хорошо»)                                                                                                                                                                                                                                                    | Высокий уровень («отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                       | результатов                                                                                                                                                                                                                   | Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований;                                                                                                                                                            | следований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций               | ровать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций и заявок на изобретения |
| ПК-16 Способен организационно-технически, технологически и ресурсно обеспечивать работы по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов/основной, завершающий | ПК-16.1 Осуществляет расстановку и целесообразное использование закрепленного персонала на рабочих местах при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках;<br>Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей;<br>Владеть (или Иметь опыт дея- | Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках;<br>Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их взаимосвязей | Знать: оборудование подстанций, правила технической эксплуатации, правила устройства электроустановок и правила безопасного производства работ в электроустановках;<br>Уметь: формулировать цели работ, критерии и показатели достижения целей, строить структуры их                                                  |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                      | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                         | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                 | ПК-16.2<br>Осуществляет руководство персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком | <p>тельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования</p> <p>Знать: организацию работы коллектива исполнителей в условиях аварийных ситуаций;<br/>Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей в условиях аварийных ситуаций;<br/>Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения методов анализа, синтеза процессов руководства персоналом при ликвидации ава-</p> | <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования</p> <p>Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br/>Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br/>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> | <p>взаимосвязей, выявлять приоритеты решения задач;<br/>Владеть (или Иметь опыт деятельности): разработки планов, программ и методик проведения профилактических и типовых испытаний электротехнического оборудования и его элементов</p> <p>Знать: организацию работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br/>Уметь: осуществлять организацию работы коллектива исполнителей и принятие управленческих решений в условиях аварийных ситуаций;<br/>Владеть (или Иметь опыт деятельности): применения ме-</p> |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                                | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                   | Пороговый уровень («удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Продвинутый уровень (хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Высокий уровень («отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                 | ПК-16.3<br>Осуществляет прием законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытание вновь вводимого оборудования | <p>рийных ситуаций</p> <p>Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения</p> <p>Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информационные технологии при реконструкции подстанции и распределительных пунктов</p> | <p>применения методов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций</p> <p>Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;</p> <p>Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях экс-</p> | <p>тодов анализа, синтеза и оптимизации процессов руководства персоналом при ликвидации аварийных ситуаций и проведении других работ, не предусмотренных графиком</p> <p>Знать: эксплуатационную документацию, периодичность и технологические процессы технического обслуживания и ремонта; периодичность проведения испытаний и определение работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;</p> <p>Уметь: анализировать и прогнозировать надежность оборудования и его элементов в условиях эксплуатации; использовать информацион-</p> |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1)                                                                                         | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                           | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                 | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                           | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                              | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                        |
| 1                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                    | 4                                                                                                                                                                                            | 5                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                 | Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | Владеть (или Иметь опыт деятельности): использования компьютерных технологий моделирования и обработки результатов при реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и испытании вновь вводимого оборудования |
| ПК-17 Способен планировать и контролировать деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов/ основной, завершающий | ПК-17.1 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения | Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, Уметь: при-             | Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организа-                                       | Знать: законодательную базу и основные нормативные документы, регламентирующие систему ремонтно-эксплуатационного обслуживания в энергетике, организационные и технические                                                            |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                       | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1                                                               | 2                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                 | работ по техническому обслуживанию и ремонту                                                          | менять знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; | ционные и технические особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания<br>Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энергоремонтного производства.<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; | особенности системы ремонтно-эксплуатационного обслуживания<br>Уметь: применить знания по организации ремонтного обслуживания на практике, разбираться в составлении смет и содержании договоров на ремонт и обслуживание, методы экономического стимулирования повышения эффективности энергоремонтного производства.<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения знаний по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций; составления планов работ по техническому обслуживанию трансформаторов |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                                                                                                                                    | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                 | ПК-17.2<br>Контролирует соблюдение графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов<br>Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, вы- | Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов<br>Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов<br>Владеть (или Иметь опыт дея- | и их составных частей, коммутационных аппаратов;<br><br>Знать: правила и нормы соблюдения графиков осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов<br>Уметь: соблюдать графики осмотров, выполнение планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                                                     | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                                        | Пороговый уровень («удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Продвинутый уровень (хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Высокий уровень («отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                 | ПК-17.3<br>Проверяет наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов | <p>полнения планов по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов<br/>Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, техноло-</p> | <p>тельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы<br/>Уметь: прове-</p> | <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками соблюдения графиков осмотров, выполнения планов по техническому обслуживанию и ремонту, профилактических испытаний эксплуатируемого оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Знать: правила хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов, правила заполнения заявок на запасные части, детали и расходные материалы<br/>Уметь: проверять наличие и правильное хранение проектной,</p> |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)                                                        | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                              | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1                                                               | 2                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                 | ПК-17.4<br>Осуществляет разработку вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределитель- | гической и другой рабочей документации<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации<br><br>Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и тех- | рять наличие и правильное хранение проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации<br><br>Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и тех- | эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов<br>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов<br><br>Знать: законодательную базу и основные нормативные материалы, регламентирующие систему эксплуатационного обслуживания электротехнического оборудования подстанций, организационные и технические особенности системы эксплуатац- |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                       | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1                                                               | 2                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                 | ных пунктов и оценку их реализации                                                                    | <p>нические особенности системы эксплуатации оборудования, основные показатели эксплуатации оборудования</p> <p>Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов, коммутационных аппаратов;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> | <p>нические особенности системы эксплуатационного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования, порядок и последовательность оперативных переключений на подстанциях</p> <p>Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки вариантов организации технических и</p> | <p>онного обслуживания, основные показатели эксплуатации оборудования, порядок и последовательность оперативных переключений на подстанциях</p> <p>Уметь: применять знания по организации эксплуатационного обслуживания на практике, в условиях действующего оборудования подстанций и распределительных пунктов;</p> <p>составлять планы работ по техническому обслуживанию трансформаторов и их составных частей, коммутационных аппаратов;</p> <p>оценивать показатели качества эксплуатации электротехнического оборудования подстанций и распределительных пунктов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): на-</p> |

| Код компетенции/ этап<br>(указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций<br>(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций    |                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                       | Пороговый уровень<br>(«удовлетворительно») | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                 | Высокий уровень<br>(«отлично»)                                                                                                                                               |
| 1                                                               | 2                                                                                                     | 3                                          | 4                                                                                               | 5                                                                                                                                                                            |
|                                                                 |                                                                                                       |                                            | технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | выками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и оценке их реализации |

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3.1 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

| № п / п | Раздел (тема) дисциплины                                                                              | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Технология формирования | Оценочные средства |            | Описание шкал оценивания |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|--------------------|------------|--------------------------|
|         |                                                                                                       |                                               |                         | Наименование       | №№ заданий |                          |
| 1       | 2                                                                                                     | 3                                             | 4                       | 5                  | 6          | 7                        |
| 1       | Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока. | ПК-16, ПК-17, ПК-2                            | лекция                  | контрольный опрос  | 1 – 6      | Согласно табл. 7.2       |
|         |                                                                                                       |                                               | СРС                     | контрольный опрос  | 1 – 6      |                          |
|         |                                                                                                       |                                               | прак. занятие           | собеседование      | 1 – 10     |                          |
| 2       | Короткие замыкания и расчет токов к.з.                                                                | ПК-16, ПК-17, ПК-2                            | лекция                  | контрольный опрос  | 7 – 13     | Согласно табл. 7.2       |
|         |                                                                                                       |                                               | СРС                     | контрольный опрос  | 7 – 13     |                          |
|         |                                                                                                       |                                               | прак. занятие           | собеседование      | 11 – 25    |                          |

|   |                                                                                                           |                    |               |                   |         |                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------|---------|-------------------|
| 3 | Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з. | ПК-16, ПК-17, ПК-2 | лекция        | контрольный опрос | 14 – 18 | Согласно табл.7.2 |
|   |                                                                                                           |                    | прак. занятие | собеседование     | 26 – 35 |                   |
|   |                                                                                                           |                    | СРС           | контрольный опрос | 14 – 18 |                   |

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопрос собеседования по разделу (теме) 1. «Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока»

1. Электрические подстанции предназначены:

- А) Для передачи и распределения электроэнергии
- Б) Для трансформации электроэнергии.
- В) Для выработки и распределения электроэнергии.
- Г) Для передачи электроэнергии.
- Д) Для преобразования и распределения электроэнергии

Вопрос собеседования по разделу (теме) 2. «Короткие замыкания и расчет токов к.з.»

1. Токи КЗ не ограничивает

- А) Секционирование
- Б) Применение БТУ
- В) Применение трансформатора с расщепленной обмоткой
- Г) Установка реакторов
- Д) Применение автотрансформатора .

Вопрос собеседования по разделу (теме) 3. «Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з.»

1. К специальным техническим средствам для ограничения тока К.З, относятся

- А) АПВ на линиях
- Б) Трансформаторы с расщепленной обмоткой низкого напряжения
- В) Дугогасящие реакторы
- Г) Секционирование сети
- Д) Токоограничивающие реакторы

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 1. «Общие сведения о тяговых подстанциях. Схемотехника тяговых подстанций постоянного и переменного тока»

1. К тупиковым относятся подстанции

- А) Присоединенные глухой отпайкой к одной или двум проходящим линиям
- Б) Расположенные в начале линии электропередач
- В) Включенные в рассечку одной или двух линий с двусторонним питанием
- Г) К которым присоединено более двух линий питающей сети, приходящих от двух или более электроустановок
- Д) Получающие электроэнергию от одной электроустановки по одной или нескольким параллельным линиям

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 2. «Короткие замыкания и расчет токов к.з.»

1. Расчет токов к.з. для времени  $t > 0$  необходим
- А) Для выбора силовых трансформаторов
  - В) Для выбора изоляторов
  - С) Для выбора гибких шин
  - Д) Для выбора коммутационных аппаратов
  - Е) Для выбора жестких шин

Вопрос контрольного опроса по разделу (теме) 3. «Электродинамическое и термическое действия токов к.з. Проверка электрооборудования на действия токов к.з.»

1. Расчеты токов короткого замыкания выполняются
- А) для выбора схемы релейной защиты
  - Б) для оценки электродинамического действия тока
  - С) для выбора схемы и уставок релейной защиты
  - Д) для выбора и проверки параметров электрооборудования, а также уставок релейной защиты
  - Е) для оценки термического и электродинамического действия тока.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Зачет проводится в виде бланкового тестирования. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Короткое замыкание в электроустановках сопровождается

- А) Увеличением тока и сопротивления
- В) Понижением тока и увеличением сопротивления

- С) Понижением напряжение и увеличением сопротивления  
 D) Понижением напряжение и уменьшением тока  
 E) Понижением напряжение и увеличением тока

Задание в открытой форме:

Действующее значение ЭДС обмотки трансформатора определяется по формуле (вставьте недостающий символ):  $E = 4,4wf[ \_\_\_ ]$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- |                                                 |                 |
|-------------------------------------------------|-----------------|
| 1) ЭДС обмотки трансформатора зависит от        | а) длины линии  |
| 2) Ток к.з. трансформатора равен                | б) $I_n$        |
| 3) При к.з. сопротивление цепи зависит от       | в) $w, f, \Phi$ |
| 4) Ток испытательного к.з. трансформатора равен | г) $50I_n$      |

Компетентностно-ориентированная задача:

Выбрать сечение контрольного кабеля для подключения трансформатора тока. Удельное сопротивление  $\rho_0 = 0,0283 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ , длина кабеля  $L = 4\text{м}$ ,  $r_{\text{пров}} = 0,056 \text{ Ом}$ .

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля                                                                                                                       | Минимальный балл |                                             | Максимальный балл |                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                      | балл             | примечание                                  | балл              | примечание                                  |
| Практическое занятие №1.<br>Выбор трансформаторов тяговой подстанции. Выбор и определение числа выпрямителей. Собеседование.         | 4                | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 8                 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |
| Практическое занятие №2.<br>Выбор типа, числа конденсаторов и реактора для компенсирующего устройства тяговых подстанций переменного | 4                | Выполнил, доля правильных ответов менее 50% | 8                 | Выполнил, доля правильных ответов более 50% |

|                                                                                          |    |                                                   |     |                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------|
| тока. Собеседование.                                                                     |    |                                                   |     |                                                   |
| Практическое занятие №3.<br>Расчёт защитного заземляющего устройства. Собеседование.     | 4  | Выполнил, доля<br>правильных ответов<br>менее 50% | 8   | Выполнил, доля<br>правильных ответов<br>более 50% |
| Практическое занятие №4.<br>Изучение классификации разъединителей. Собеседование.        | 4  | Выполнил, доля<br>правильных ответов<br>менее 50% | 8   | Выполнил, доля<br>правильных ответов<br>более 50% |
| Практическое занятие №5.<br>Выбор разъединителей. Собеседование.                         | 4  | Выполнил, доля<br>правильных ответов<br>менее 50% | 8   | Выполнил, доля<br>правильных ответов<br>более 50% |
| Практическое занятие №6.<br>Выбор приводов выключателей и разъединителей. Собеседование. | 4  | Выполнил, доля<br>правильных ответов<br>менее 50% | 8   | Выполнил, доля<br>правильных ответов<br>более 50% |
| <i>Итого</i>                                                                             | 24 |                                                   | 48  |                                                   |
| Посещаемость                                                                             | 8  |                                                   | 16  |                                                   |
| Зачет                                                                                    | 18 |                                                   | 36  |                                                   |
| <i>Итого за семестр</i>                                                                  | 24 |                                                   | 100 |                                                   |

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Сопов, В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе : учебник / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. - Новосибирск : НГТУ, 2013. – 728 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=436278](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436278) (дата обращения 18.01.2022). – Режим доступа: по подписке.– Текст: электронный.

2. Кузнецов, С. М. Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций : учебное пособие / С. М. Кузнецов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 92 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228870> (дата обращения 18.01.2022). – Режим доступа: по подписке.– Текст: электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Гук, Юрий Борисович. Проектирование электрической части станций и подстанций : учебное пособие / Ю. В. Гук, В. В. Кантан, С. С. Петрова. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1985. - 312 с. – Текст: непосредственный.
4. Ополева, Галина Николаевна. Схемы и подстанции электроснабжения : справочник / Г. Н. Ополева. М.: ИНФРА-М, 2008. - 480 с. – Текст: непосредственный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1.Оборудование тяговых подстанций : методические указания по выполнению практических работ для студентов направления подготовки 13.03.02 очной и заочной формы обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. С. Чернышев. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 28 с. – Текст: электронный.

2.Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 30 с. – Текст: электронный.

### **8.4. Другие учебно-методические материалы**

1. Журналы: «Электричество», «Электромеханика», «Электро», «Электрика», «Промышленная энергетика», «Новости электротехники» и т.д.;

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://www.biblioclub.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
3. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина - <http://www.prilib.ru>
4. Информационная система «Национальная электронная библиотека» - <http://изб.рф/>
5. Электронная библиотека ЮЗГУ - <http://library.kstu.kursk.ru>

Современные профессиональные базы данных:

1. БД «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)» - <http://www.diss.rsl.ru>
2. БД «Polpred.com Обзор СМИ» - <http://polpred.com>
3. БД периодики «East View» - <http://www.dlib.estview.com/>
4. База данных Questel Orbit - <http://www.questel.com>
5. База данных Web of Science - <http://www.apps.whoofknowledge.com>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com/>

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-аналитическая система ScienceIndex – электронный читальный зал периодических изданий научной библиотеки.

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекоменда-

ции на лабораторные и практические занятия и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. При подготовке к защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в нем кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При защите лабораторных работ основное внимание обращать на усвоение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам выполненных студентами аудиторных контрольных работ и домашних расчетных работ.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях и практических занятиях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Операционная система Windows 7 Libreoffice Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМС Канал». Антивирус Касперского Лицензия 156A-140624-192234

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная лаборатория релейной защиты и автоматики (для лекций). Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Мультимедиа центр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocusIN24+. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатория кафедры <sup>\*</sup>Электроснабжения, ~~инфраструктурных энергетических систем~~ преподавателя; доска. Универсальный лабо-

раторный стенд по электроэнергетике ЭЭ2-НЗ-С-К, 3 шт. Лабораторный стенд «Электрические машины и электропривод» 1 шт.

**13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу**

| Номер<br>изме-<br>нения | Номера страниц  |                 |                     |       | Всего<br>стра-<br>ниц | Дата       | Основание для<br>изменения и подпись<br>лица, проводившего |
|-------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|-------|-----------------------|------------|------------------------------------------------------------|
|                         | изме-<br>нённых | заме-<br>нённых | аннули-<br>рованных | новых |                       |            |                                                            |
| 1                       | 3139            | —               | —                   | —     | 2                     | 01.12.23г. | Зр.-от 27.11.23г.<br>№ 1801 Артмох                         |

