

Аннотация

К рабочей программе дисциплины «Сверхдальние линии электропередачи» 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль «Электрические станции и подстанции»

Цели преподавания дисциплины:

Формирование у студентов научных знаний и профессиональных навыков в области особенностей конструкций и режимов работы сверхдальних линий электропередач, базовых навыков расчетов конструктивных особенностей и режимов работы сверхдальних линий электропередач, оценки эффективности передачи электроэнергии по сверхдальним линиям.

Задачи изучения дисциплины:

- обучение студентов сведениям по особенностям конструкций и режимов работы сверхдальних линий электропередач, которые они смогут использовать в своей трудовой деятельности;
- овладение методикой выполнения расчетов конструктивных элементов параметров сверхдальних линий электропередач,
- формирование навыков определения влияния сверхдальних линий электропередач, работающих на сверхвысоком напряжении на окружающую среду;
- формирование навыков расчетов режимов работы сверхдальних линий электропередач;
- формирование навыков разработки энергетических балансов сверхдальних линий электропередач, работающих на сверхвысоком напряжении.

Основными задачами изучения дисциплины являются: приобретение студентами познаний о теоретических и практических методах расчета режимов работы и устойчивости сложных электроэнергетических систем.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

У обучающихся формируются следующие компетенции:

Проверяет исполнительные чертежи на новые или реконструированные воздушные линии электропередачи (ПК-7.1).

-Осуществляет контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи (ПК-7.2).

-Осуществляет осмотр и приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ (ПК-7.3).

-Осуществляет распределение производственных задач для подчиненных работников, расстановку их по участкам, бригадам, обслуживаемым объектам, направлениям деятельности и обеспечение рабочих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией (ПК-13.1).

-Контролирует сроки и качество работ подчиненных работников по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдение работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности

прохождения ими проверки знаний и медицинских осмотров, наличие у них документов для допуска к работам (ПК-13.2).

-Осуществляет организацию и контроль соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятие мер по устранению выявленных нарушений (ПК-13.3).

-Осуществляет организацию и контроль соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятие мер по устранению выявленных нарушений (ПК-13.4).

Разделы дисциплины:

Роль электропередач сверхвысокого напряжения в современной энергетике и передаче электроэнергии на сверхдальние расстояния. Линии электропередач сверхвысокого напряжения. Основные характеристики нескомпенсированной линии переменного тока. Распределение параметров режима вдоль протяженной линии электропередач сверхвысокого напряжения. Схемы замещения сверхдальних линий переменного тока. Основные характеристики компенсированной линии переменного тока. Расчеты нормальных и послеаварийных режимов электропередач сверхвысокого напряжения. Режим одностороннего включения протяженной линии. Пропускная способность электропередач сверхвысокого напряжения.

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

Сверхдальние линии электропередачи

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «23» марта 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) «Электрические станции и подстанции» на заседании кафедры электроснабжения протокол № 22 от « 21 » 06 2019 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(наименование, протокол №, дата)

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Бирюлин В.И.
(подпись)

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.
(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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 23 » марта 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжение протокол № 11 от 22.06.2020 г.

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 23 » марта 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжение протокол № 10 от 30.06.2021 г.

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от « 23 » 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения, гур. №11 22.06.22

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.
(наименование, протокол №, дата)
(подпись)

2

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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 04 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения № 10 от 04.04.23

Зав. кафедрой И.О. Вермачева 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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от «29» 05 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения и ЭС, протокол № 14 от 28.06.2024.

Зав. кафедрой Семичева 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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № ___ от «___» ___ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения и ЭС

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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № ___ от «___» ___ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения и ЭС

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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № ___ от «___» ___ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения и ЭС

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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № ___ от «___» ___ 20__ г.), на заседании кафедры электроснабжения и ЭС

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 у студентов базовых знаний в области особенностей конструкций и режимов работы сверхдальних линий электропередач, базовых навыков расчетов конструктивных особенностей и режимов работы сверхдальних линий электропередач для решения задач профессиональной деятельности в области электроснабжения и электроэнергетики.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение основных сведений по особенностям конструкций и режимов работы сверхдальних линий электропередач;
- получение опыта выполнения расчетов конструктивных элементов параметров сверхдальних линий электропередач;
- овладение основными навыками определения влияния сверхдальних линий электропередач, работающих на сверхвысоком напряжении на окружающую среду;
- получение практического опыта расчетов режимов работы сверхдальних линий электропередач;
- воспитание навыков коллективной работы при решении поставленных на занятиях задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной 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-7	Способен осуществлять техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	ПК-7.1 Проверяет исполнительные чертежи на новые или реконструированные воздушные линии электропередачи	<p>Знать: основные требования к исполнительным чертежам на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проверять исполнительные чертежи на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки исполнительных чертежей на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p>
		ПК-7.2 Осуществляет контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности вы-	<p>Знать: основные требования к технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне осуществлять контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполне-</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>полнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи</p> <p>ПК-7.3 Осуществляет осмотр и приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ</p>	<p>ния работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Знать: основные требования к проведению осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить осмотр и приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p>
	Способен организовывать работу подчиненных работников по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи	<p>ПК-13.1 Осуществляет распределение производственных задач для подчиненных работников, расстановку их по участкам, бригадам, обслуживаемым объектам, направлениям деятельности и обеспечение рабочих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией</p>	<p>Знать: основные требования к обеспечению рабочих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией и производственным задачам.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить распределение производственных задач для подчиненных работников, осуществлять их расстановку и обеспечивать нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения распределения производственных задач для подчиненных работников, их расстановки и обеспечения нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией.</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		
		ПК-13.2 Контролирует сроки и качество работ подчиненных работников по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдение работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам	<p>Знать: основные требования к проведению ремонта и технического обслуживания воздушных линий электропередачи, производственной и трудовой дисциплины, к персоналу, осуществляющему ремонт и технического обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить контроль сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p>
		ПК-13.3 Осуществляет организацию и контроль соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятие мер по устранению выявленных нарушений	<p>Знать: основные требования к организации и контролю соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне организовывать и контролировать соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принимать меры по устранению выявленных нарушений.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации и контроля соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятия мер по устранению выявленных нарушений.</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		
		ПК-13.4 Осуществляет организацию и проведение инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности	<p>Знать: основные требования к проведению инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить инструктажи, тренировки, техническую учебу подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p>

Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сверхдальние линии электропередачи» входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение» - Б1.В.ДВ.05.02. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 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 единиц (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	42,1
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	28
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	65,9

Объем дисциплины	Всего. часов
Контроль (подготовка к экзамену)	не предусмотрен
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АтКР)	0,1
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
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)

	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Роль электропередач сверхвысокого напряжения в современной энергетике и передаче электроэнергии на сверхдальние расстояния	Обзор развития электропередач сверхвысокого напряжения. Существующие шкалы напряжений и их применение в разных странах мира. Области применения электропередач сверхвысокого напряжения в современных электроэнергетических системах. Особенности линий электропередач сверхвысокого напряжения.
2	Линии электропередач сверхвысокого напряжения	Возможные схемы выполнения линий электропередач сверхвысокого напряжения. Конструктивные особенности линий электропередач сверхвысокого напряжения. Корона на проводах линий электропередач сверхвысокого напряжения. Конструкция фазы линий электропередач сверхвысокого напряжения и выбор конструктивных параметров фазы. Удельные погонные параметры линий электропередач сверхвысокого напряжения.
3	Основные характеристики некомпенсированной линии переменного тока	Уравнения длинной линии. Волновые характеристики линии. Уравнение идеализированной линии. Натуральная мощность линии. Уравнения длинной линии в относительных единицах. Векторные и круговые диаграммы идеализированной линии.
4	Распределение параметров режима вдоль протяженной линии электропередач сверхвысокого напряжения	Реактивные мощности идеализированной линии. Реактивные мощности реальной линии. Распределение тока, напряжения, реактивной мощности вдоль протяженной линии. Экстремальные значения напряжения в промежуточных точках линии в режимах малых нагрузок. Режимные характеристики некомпенсированных линий длиной 1500-300 км.

5	Схемы замещения сверхдальних линий переменного тока	Математические модели линии. Учет распределения параметров в схемах замещения линии. Учет элементов линий с сосредоточенными параметрами. Метод эквивалентного четырехполосника. Собственное, взаимное и входное сопротивление линии.
6	Основные характеристики компенсированной линии переменного тока	Круговые диаграммы компенсированных линий. Распределение напряжения и реактивной мощности по компенсированной линии. Линия с шунтирующим реактором. Линия с установкой продольной емкостной компенсации.
7	Расчеты нормальных и послеаварийных режимов электропередач сверхвысокого напряжения	Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения без промежуточных подстанций. Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения с промежуточными подстанциями. Особенности расчетов послеаварийных и ремонтных режимов электропередач. Средства обеспечения баланса реактивной мощности в узлах электропередачи. Потери активной мощности и электроэнергии в линиях электропередач сверхвысокого напряжения.
8	Режим одностороннего включения протяженной линии	Общая характеристика режима одностороннего включения линии. Режим одностороннего включения линии без компенсирующих устройств. Режимы одностороннего включения линии с шунтирующим реактором. Самовозбуждение генераторов при их работе на линии электропередач сверхвысокого напряжения.
9	Пропускная способность электропередач сверхвысокого напряжения	Пропускная способность линий электропередач сверхвысокого напряжения. Изменение волновых свойств линии. Использование управляемой поперечной компенсации. Применение управляемой продольной емкостной компенсации.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его 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	Роль электропередач сверхвысокого напряжения в современной энергетике и передаче электроэнергии на сверхдальние расстояния	2	-	-	У1, У-2 МУ-2	С	ПК-7, ПК-13
2	Линии электропередач сверхвысокого напряжения	2	-	1,2	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2,	С	ПК-7, ПК-13
3	Основные характеристики	2	-	3	У-1, У-2	С	ПК-7,

	нескомпенсированной линии переменного тока				МУ-1, МУ-2		ПК-13
4	Распределение параметров режима вдоль протяженной линии электропередач сверхвысокого напряжения	2	-	4	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2,	С	ПК-7, ПК-13
5	Схемы замещения сверхдальних линий переменного тока	2	-		У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ПК-7, ПК-13
6	Основные характеристики компенсированной линии переменного тока	1	-	5.6	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2,	С	ПК-7, ПК-13
7	Расчеты нормальных и послеаварийных режимов электропередач сверхвысокого напряжения	1	-	7,8, 9, 10	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ПК-7, ПК-13
8	Режим одностороннего включения протяженной линии	1	-	11	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2,	С	ПК-7, ПК-13
9	Пропускная способность электропередач сверхвысокого напряжения	1	-	12	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ПК-7, ПК-13

У – учебник, учебное пособие; МУ – методические указания; С – собеседование.

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Расчет короны на проводах линий электропередач сверхвысокого напряжения	2
2	Выбор конструктивных параметров фазы линий электропередач сверхвысокого напряжения	2
3	Расчет удельных погонных параметров линий электропередач сверхвысокого напряжения	2
4	Построение и анализ векторных диаграмм линий длиной до 1500 км	2
5	Построение и анализ круговых диаграмм идеализированных линий	2
6	Расчет распределения напряжения и реактивной мощности по компенсированной линии	2
7	Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения без промежуточных подстанций	2
8	Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения с промежуточными подстанциями	2
9	Расчеты послеаварийных и ремонтных режимов электропередач	2
10	Расчет потерь активной мощности и электроэнергии в линиях электропередач сверхвысокого напряжения	2
11	Расчет режима одностороннего включения линии без компенсирующих	4

	устройств	
12	Расчет пропускной способности линий электропередач сверхвысокого напряжения	4
Итого		28

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Роль электропередач сверхвысокого напряжения в современной энергетике и передаче электроэнергии на сверхдальние расстояния		8
2	Линии электропередач сверхвысокого напряжения		8
3	Основные характеристики некомпенсированной линии переменного тока		8
4	Распределение параметров режима вдоль протяженной линии электропередач сверхвысокого напряжения		8
5	Схемы замещения сверхдальних линий переменного тока		8
6	Основные характеристики компенсированной линии переменного тока		8
7	Расчеты нормальных и послеаварийных режимов электропередач сверхвысокого напряжения		8
8	Режим одностороннего включения протяженной линии		8
9	Пропускная способность электропередач сверхвысокого напряжения		1,9
Итого			65,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

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

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной 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, современ-

ных программных средств.

- путем разработки: методических рекомендаций, пособий; методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

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.

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	Расчет короны на проводах линий электропередач сверхвысокого напряжения	Визуализация результатов	2
2	Выбор конструктивных параметров фазы линий электропередач сверхвысокого напряжения	Визуализация результатов	2
3	Расчет удельных погонных параметров линий электропередач сверхвысокого напряжения	Визуализация результатов	2
4	Построение и анализ векторных диаграмм линий длиной до 1500 км	Визуализация результатов	2
5	Построение и анализ круговых диаграмм идеализированных линий	Визуализация результатов	2
6	Расчет распределения напряжения и реактивной мощности по компенсированной линии	Визуализация результатов	2
7	Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения без промежуточных подстанций	Визуализация результатов	2
8	Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения с промежуточными подстанциями	Визуализация результатов	2
9	Расчеты послеаварийных и ремонтных режимов электропередач	Визуализация результатов	2
Итого:			18

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 об-

разцы 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 образовательной программы

Таблица 7.1 - 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
ПК-7 Способен осуществлять техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Электроэнергетические системы и сети, монтаж электроустановок, сверхдальние линии электропередачи	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий, эксплуатация систем электроснабжения, эксплуатация передвижных электроустановок	Производственная эксплуатационная практика, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-13	Электробезопасность, монтаж электроустановок, сверхдальние линии электропередачи,	Производственная эксплуатационная практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 - Компетенции и критерии оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-7/ начальный	ПК-7.1 Проверяет исполнительные чертежи на новые или реконструированные воздушные линии электропередачи	<p>Знать: основные требования к исполнительным чертежам на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проверять исполнительные чертежи на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи с помощью специалиста.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки исполнительных чертежей на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к исполнительным чертежам на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проверять исполнительные чертежи на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки исполнительных чертежей на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p>	<p>Знать: основные требования к исполнительным чертежам на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на высоком уровне проверять исполнительные чертежи на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки исполнительных чертежей на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p>
	ПК-7.2 Осуществляет контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	<p>Знать: основные требования к технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне осуществлять контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне осуществлять контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслужи-</p>	<p>Знать: основные требования к технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на высоком уровне осуществлять контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		<p>живания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи с помощью специалиста.</p>	<p>вания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p>	<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками контроля соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p>
	ПК-7.3 Осуществляет осмотр и приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ	<p>Знать: основные требования к проведению осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить осмотр и приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ с помощью специалиста.</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к проведению осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне проводить осмотр и приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к проведению осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Уметь: на высоком уровне проводить осмотр и приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p>
ПК-13/началь	ПК-13.1 Осуществляет распределение производственных	<p>Знать: основные требования к обеспечению рабочих</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к обеспечению рабо-</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к обеспечению рабочих</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ный	задач для подчиненных работников, расстановку их по участкам, бригадам, обслуживаемым объектам, направлениям деятельности и обеспечение рабочих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией	мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией и производственным задачам. Уметь: на достаточном уровне проводить распределение производственных задач для подчиненных работников, осуществлять их расстановку и обеспечивать нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения распределения производственных задач для подчиненных работников, их расстановки и обеспечения нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией с помощью специалиста.	чих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией и производственным задачам. Уметь: на хорошем уровне проводить распределение производственных задач для подчиненных работников, осуществлять их расстановку и обеспечивать нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения распределения производственных задач для подчиненных работников, их расстановки и обеспечения нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией.	мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией и производственным задачам. Уметь: на высоком уровне проводить распределение производственных задач для подчиненных работников, осуществлять их расстановку и обеспечивать нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения распределения производственных задач для подчиненных работников, их расстановки и обеспечения нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией.
	ПК-13.2 Контролирует сроки и качество работ подчиненных работников	Знать: основные требования к проведению ремонта и технического об-	Знать: хорошо основные требования к проведению ремонта и технического об-	Знать: безупречно основные требования к проведению ремонта и технического обслужи-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдение работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличие у них документов для допуска к работам	<p>служивания воздушных линий электропередачи, производственной и трудовой дисциплины, к персоналу, осуществляющему ремонт и технического обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить контроль сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности</p>	<p>служивания воздушных линий электропередачи, производственной и трудовой дисциплины, к персоналу, осуществляющему ремонт и технического обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне проводить контроль сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и</p>	<p>вания воздушных линий электропередачи, производственной и трудовой дисциплины, к персоналу, осуществляющему ремонт и технического обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на высоком уровне проводить контроль сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками контроля сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам с помощью специалиста.	медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.	
	ПК-13.3 Осуществляет организацию и контроль соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятие мер по устранению выявленных нарушений	<p>Знать: основные требования к организации и контролю соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне организовывать и контролировать соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принимать меры по устранению выявленных нарушений.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации и контроля соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к организации и контролю соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне организовывать и контролировать соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принимать меры по устранению выявленных нарушений.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации и контроля соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятия мер по</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к организации и контролю соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы.</p> <p>Уметь: на высоком уровне организовывать и контролировать соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принимать меры по устранению выявленных нарушений.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками организации и контроля соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятия мер по устранению выявленных нарушений.</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		работы, принятия мер по устранению выявленных нарушений с помощью специалиста.	устранению выявленных нарушений.	
	ПК-13.4 Осуществляет организацию и проведение инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности	<p>Знать: основные требования к проведению инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить инструктажи, тренировки, техническую учебу подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности с помощью специалиста.</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к проведению инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне проводить инструктажи, тренировки, техническую учебу подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к проведению инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p> <p>Уметь: на высоком уровне проводить инструктажи, тренировки, техническую учебу подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p>

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 образовательной программы

Таблица 7.3 – 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.	Расчет короны на проводах линий электропередач сверхвысокого напряжения	ПК-7, ПК-13	Лекция, СРС	Собеседование	1-9	Согласно табл. 7.2
2.	Выбор конструктивных параметров фазы линий электропередач сверхвысокого напряжения	ПК-7, ПК-13	Лекция, СРС	Собеседование	10-19	Согласно табл. 7.2
3.	Расчет удельных погонных параметров линий электропередач сверхвысокого напряжения	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	20-29	Согласно табл. 7.2
4.	Построение и анализ векторных диаграмм линий длиной до 1500 км	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	30-39	Согласно табл. 7.2
5.	Построение и анализ круговых диаграмм идеализированных линий	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	40-49	Согласно табл. 7.2
6.	Расчет распределения напряжения и реактивной мощности по компенсированной линии	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	50-59	Согласно табл. 7.2
7.	Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения без промежуточных подстанций	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	60-69	Согласно табл. 7.2
8.	Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения с промежуточными подстанциями	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	70-79	Согласно табл. 7.2

9.	Расчеты послеаварийных и ремонтных режимов электропередач	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	80-89	Согласно табл. 7.2
----	---	-------------	-----------------------------------	---------------	-------	--------------------

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) I.

Вопросы собеседования по разделу (теме) I. "Линии электропередач сверхвысокого напряжения"

1. Первая шкала напряжений в России:
 - 110 - 150 - 330 - 750 кВ
 - 110 - 220 - 330 - 750 кВ
 - 110 - 170 - 330 - 750 кВ
 - 110 - 220 - 500 - 750 кВ
 - 110 - 330 - 500 - 750 кВ
2. Вторая шкала напряжений в России:
 - 110 - 220 - 500 - 1150 кВ
 - 110 - 220 - 330 - 750 кВ
 - 110 - 170 - 330 - 750 кВ
 - 110 - 220 - 500 - 750 кВ
 - 110 - 330 - 500 - 750 кВ
3. Сверхдальние линии электропередач имеют длину:
 - более 1200 - 1500 км
 - более 800 - 1900 км
 - более 700 - 1100 км
 - более 800 - 1000 км
 - более 800 - 900 км
4. Сверхдальние электропередачи выполняют функции:
 - межсистемных связей
 - регуляторов передачи электроэнергии
 - регуляторов потоков электроэнергии
 - регуляторов качества электроэнергии
 - регуляторов количества электроэнергии
5. Линиями с распределенными параметрами называются:
 - в которых I и U непрерывно изменяются от одной точки линии к другой
 - в которых U непрерывно изменяется от одной точки линии к другой
 - в которых I непрерывно изменяется от одной точки линии к другой
 - в которых R непрерывно изменяется от одной точки линии к другой
 - в которых Y непрерывно изменяется от одной точки линии к другой
6. Непрерывное изменение I и U происходит вследствие того, что:
 - линии обладают распределенными продольными и поперечными R
 - линии обладают распределенными продольными и поперечными Y
 - линии обладают распределенными продольными R
 - линии обладают распределенными поперечными R
 - линии обладают распределенными продольными Y

Типовые задания для промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачет. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – 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.

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 и компетенции проверяются с помощью 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:

Условие выбора ограничителя перенапряжений (*выбрать правильный ответ*):

- А) по номинальному напряжению
- Б) по расчетному напряжению
- В) по пиковому напряжению
- Г) по пиковому напряжению*1,5

Задание в открытой форме

Вставьте на пустые места в формулу определения полной мощности

$$S = \sqrt{(\quad)^2 + (\quad)^2} \quad \text{символы из следующего списка: } P, X, G, R, Q, B, Y$$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|---|-------------|
| 1) Сопротивление изоляции не должно быть меньше | а) 0,5 года |
| 2) Отклонение напряжения не может больше | б) 0,5 МОм |
| 3) Диэлектрические перчатки испытываются через | в) 1 год |
| 4) Указатели напряжения испытываются через | г) 10% |

Компетентностно-ориентированная задача:

Трехфазный высоковольтный электродвигатель с номинальной мощностью 630 кВт и номинальным напряжением включается в электрическую сеть с ОПН на выводах. Подобрать ОПН и проверить его.

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 оценки качества освоения образовательных программ»;

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

Для *текущего контроля* 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 - 12	12	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	12	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	12		24	
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачет	18		36	
<i>Итого за семестр</i>	50		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме 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 – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Электропитающие системы и электрические сети: учебное пособие / Н. В. Хорошилов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 352 с. : ил. - ISBN 978-5-94178-2 79-6 : 497.97 р. - Текст : непосредственный.

2. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети: учебник / А. В. Лыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 363 с. : ил., табл. - (Учебники

НГТУ). - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575236> (дата обращения: 18.01.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Основы современной энергетики: [учебник] : в 2 т. / под общ. ред. Е. В. Аметистова; под ред. А. П. Бурмана и В. А. Строева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : МЭИ, 2008. Т. 2 : Современная электроэнергетика. - Текст : непосредственный.

4. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник / Г. Н. Ополева. - М. : Форум, 2006. - 480 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-8199-0254-8 : 216.30 р. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Сверхдальние линии электропередачи: методические указания к практическим занятиям для студентов 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, 2017. - 39 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

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:
Электричество
Плакаты в лабораториях кафедры.

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

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 по-

собиях, 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.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно изучать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электротехника» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине, в первую очередь из списка подразделов 8.1, 8.2 и учебно-методические указания из подраздела 8.3.

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

Libre office, программа Scilab (свободно распространяемый аналог MatLab).

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

Лаборатория кафедры инфраструктурных энергетических систем: мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024 Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus 1N24.

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 тифлосурдо-

переводчиков. 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 дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	2;24	—	—	—	2	01.12.23	Прот 27.11.23 №1801 Ахметова

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

Сверхдальние линии электропередачи

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «23» марта 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) «Электрические станции и подстанции» на заседании кафедры электроэнергетики протокол № 22 от « 21 » 06 2019 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(наименование, протокол №, дата)

Разработчик программы _____ к.т.н., доцент Бирюлин В.И.
(подпись)

Согласовано:

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости с руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.
(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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 23 » марта 2019 г.), на заседании кафедры электроэнергетики протокол № 11 от 22.06.2020 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 23 » марта 2019 г.), на заседании кафедры электроэнергетики протокол № 10 от 30.06.2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 4 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры электроэнергетики протокол № 11 от 25.06.2020 г.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры электроснабжения

№ 10 от 04.07.23

Зав. кафедрой Воржаница 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) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения

ИЭС, протокол № 14 от 28.06.2024

Зав. кафедрой Самшова 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) «Электрические станции и подстанции», 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) «Электрические станции и подстанции», 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) «Электрические станции и подстанции», 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) «Электрические станции и подстанции», 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 у студентов базовых знаний в области особенностей конструкций и режимов работы сверхдальних линий электропередач, базовых навыков расчетов конструктивных особенностей и режимов работы сверхдальних линий электропередач для решения задач профессиональной деятельности в области электроснабжения и электроэнергетики.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение основных сведений по особенностям конструкций и режимов работы сверхдальних линий электропередач;
- получение опыта выполнения расчетов конструктивных элементов параметров сверхдальних линий электропередач;
- овладение основными навыками определения влияния сверхдальних линий электропередач, работающих на сверхвысоком напряжении на окружающую среду;
- получение практического опыта расчетов режимов работы сверхдальних линий электропередач;
- воспитание навыков коллективной работы при решении поставленных на занятиях задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной 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-7	Способен осуществлять техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	ПК-7.1 Проверяет исполнительные чертежи на новые или реконструированные воздушные линии электропередачи	<p>Знать: основные требования к исполнительным чертежам на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проверять исполнительные чертежи на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки исполнительных чертежей на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p>
		ПК-7.2 Осуществляет контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ	<p>Знать: основные требования к технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне осуществлять контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных</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		
		в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	линий электропередачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.
		ПК-7.3 Осуществляет осмотр и приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ	Знать: основные требования к проведению осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ. Уметь: на достаточном уровне проводить осмотр и приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.
	Способен организовывать работу подчиненных работников по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи	ПК-13.1 Осуществляет распределение производственных задач для подчиненных работников, расстановку их по участкам, бригадам, обслуживаемым объектам, направлениям деятельности и обеспечение рабочих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией	Знать: основные требования к обеспечению рабочих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией и производственным задачам. Уметь: на достаточном уровне проводить распределение производственных задач для подчиненных работников, осуществлять их расстановку и обеспечивать нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения распределения производственных задач для подчиненных работников, их расстановки и обеспечения нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией.

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		
		ПК-13.2 Контролирует сроки и качество работ подчиненных работников по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдение работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам	<p>Знать: основные требования к проведению ремонта и технического обслуживания воздушных линий электропередачи, производственной и трудовой дисциплины, к персоналу, осуществляющему ремонт и технического обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить контроль сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p>
		ПК-13.3 Осуществляет организацию и контроль соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятие мер по устранению выявленных нарушений	<p>Знать: основные требования к организации и контролю соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне организовывать и контролировать соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принимать меры по устранению выявленных нарушений.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации и контроля соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятия мер по устранению выявленных нарушений.</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		
		ПК-13.4 Осуществляет организацию и проведение инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности	<p>Знать: основные требования к проведению инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить инструктажи, тренировки, техническую учебу подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.</p>

Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сверхдальние линии электропередачи» входит в вариативную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение» - Б1.В.ДВ.05.02. Дисциплина изучается на 3 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 единиц (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	8,1
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	28
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95,9

Объём дисциплины	Всего, часов
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
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)

	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Роль электропередач сверхвысокого напряжения в современной энергетике и передаче электроэнергии на сверхдальние расстояния	Обзор развития электропередач сверхвысокого напряжения. Существующие шкалы напряжений и их применение в разных странах мира. Области применения электропередач сверхвысокого напряжения в современных электроэнергетических системах. Особенности линий электропередач сверхвысокого напряжения.
2	Линии электропередач сверхвысокого напряжения	Возможные схемы выполнения линий электропередач сверхвысокого напряжения. Конструктивные особенности линий электропередач сверхвысокого напряжения. Корона на проводах линий электропередач сверхвысокого напряжения. Конструкция фазы линий электропередач сверхвысокого напряжения и выбор конструктивных параметров фазы. Удельные погонные параметры линий электропередач сверхвысокого напряжения.
3	Основные характеристики некомпенсированной линии переменного тока	Уравнения длинной линии. Волновые характеристики линии. Уравнение идеализированной линии. Натуральная мощность линии. Уравнения длинной линии в относительных единицах. Векторные и круговые диаграммы идеализированной линии.
4	Распределение параметров режима вдоль протяженной линии электропередач сверхвысокого напряжения	Реактивные мощности идеализированной линии. Реактивные мощности реальной линии. Распределение тока, напряжения, реактивной мощности вдоль протяженной линии. Экстремальные значения напряжения в промежуточных точках линии в режимах малых нагрузок. Режимные характеристики некомпенсированных линий длиной 1500-300 км.

5	Схемы замещения сверхдальних линий переменного тока	Математические модели линии. Учет распределения параметров в схемах замещения линии. Учет элементов линий с сосредоточенными параметрами. Метод эквивалентного четырехполосника. Собственное, взаимное и входное сопротивление линии.
6	Основные характеристики компенсированной линии переменного тока	Круговые диаграммы компенсированных линий. Распределение напряжения и реактивной мощности по компенсированной линии. Линия с шунтирующим реактором. Линия с установкой продольной емкостной компенсации.
7	Расчеты нормальных и послеаварийных режимов электропередач сверхвысокого напряжения	Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения без промежуточных подстанций. Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения с промежуточными подстанциями. Особенности расчетов послеаварийных и ремонтных режимов электропередач. Средства обеспечения баланса реактивной мощности в узлах электропередачи. Потери активной мощности и электроэнергии в линиях электропередач сверхвысокого напряжения.
8	Режим одностороннего включения протяженной линии	Общая характеристика режима одностороннего включения линии. Режим одностороннего включения линии без компенсирующих устройств. Режимы одностороннего включения линии с шунтирующим реактором. Самовозбуждение генераторов при их работе на линии электропередач сверхвысокого напряжения.
9	Пропускная способность электропередач сверхвысокого напряжения	Пропускная способность линий электропередач сверхвысокого напряжения. Изменение волновых свойств линии. Использование управляемой поперечной компенсации. Применение управляемой продольной емкостной компенсации.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его 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	Роль электропередач сверхвысокого напряжения в современной энергетике и передаче электроэнергии на сверхдальние расстояния	0,5	-	-	У1, У-2 МУ-2	С	ПК-7, ПК-13
2	Линии электропередач сверхвысокого напряжения	0,5	-	1,2	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2,	С	ПК-7, ПК-13
3	Основные характеристики	0,5	-	3	У-1, У-2	С	ПК-7,

	нескомпенсированной линии переменного тока				МУ-1, МУ-2		ПК-13
4	Распределение параметров режима вдоль протяженной линии электропередач сверхвысокого напряжения	0,5	-	4	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2,	С	ПК-7, ПК-13
5	Схемы замещения сверхдальних линий переменного тока	0,5	-	-	У-1, У-2 МУ-2	С	ПК-7, ПК-13
6	Основные характеристики компенсированной линии переменного тока	0,5	-	-	У-1, У-2 МУ-2,	С	ПК-7, ПК-13
7	Расчеты нормальных и послеаварийных режимов электропередач сверхвысокого напряжения	0,5	-	-	У-1, У-2 МУ-2	С	ПК-7, ПК-13
8	Режим одностороннего включения протяженной линии	0,5	-	-	У-1, У-2 МУ-2,	С	ПК-7, ПК-13
9	Пропускная способность электропередач сверхвысокого напряжения	-	-	-	У-1, У-2 МУ-2	С	ПК-7, ПК-13

У – учебник, учебное пособие; МУ – методические указания; С – собеседование.

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Расчет короны на проводах линий электропередач сверхвысокого напряжения	1
2	Выбор конструктивных параметров фазы линий электропередач сверхвысокого напряжения	1
3	Расчет удельных погонных параметров линий электропередач сверхвысокого напряжения	1
4	Построение и анализ векторных диаграмм линий длиной до 1500 км	1
Итого		4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студента

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Роль электропередач сверхвысокого напряжения в современной энергетике и передаче электроэнергии на сверхдальние расстояния		10

2	Линии электропередач сверхвысокого напряжения		15,9
3	Основные характеристики некомпенсированной линии переменного тока		10
4	Распределение параметров режима вдоль протяженной линии электропередач сверхвысокого напряжения		10
5	Схемы замещения сверхдальних линий переменного тока		10
6	Основные характеристики компенсированной линии переменного тока		10
7	Расчеты нормальных и послеаварийных режимов электропередач сверхвысокого напряжения		10
8	Режим одностороннего включения протяженной линии		10
9	Пропускная способность электропередач сверхвысокого напряжения		10
Итого			95,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

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

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной 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; методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного 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.

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	Расчет короны на проводах линий электропередач сверхвысокого напряжения	Визуализация результатов	1
2	Выбор конструктивных параметров фазы линий электропередач сверхвысокого напряжения	Визуализация результатов	1
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 образовательной программы

Таблица 7.1 - 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
ПК-7 Способен осуществлять техническое ведение проектов на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	Электроэнергетические системы и сети, монтаж электроустановок, сверхдальние линии электропередачи	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий, эксплуатация систем электроснабжения, эксплуатация передвижных электроустановок	Производственная эксплуатационная практика, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-13	Электробезопасность, монтаж электроустановок, сверхдальние линии электропередачи,	Производственная эксплуатационная практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 - Компетенции и критерии оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-7/ начальный	ПК-7.1 Проверяет исполнительные чертежи на новые или реконструированные воздушные линии электропередачи	<p>Знать: основные требования к исполнительным чертежам на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проверять исполнительные чертежи на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи с помощью специалиста.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки исполнительных чертежей на монтаж</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к исполнительным чертежам на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проверять исполнительные чертежи на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки исполнительных чертежей на монтаж или реконструкцию воз-</p>	<p>Знать: основные требования к исполнительным чертежам на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на высоком уровне проверять исполнительные чертежи на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проверки исполнительных чертежей на монтаж или реконструкцию воздушных линий электропередачи.</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		или реконструкцию воздушных линий электропередачи.	душных линий электропередачи.	
	ПК-7.2 Осуществляет контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи	<p>Знать: основные требования к технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне осуществлять контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи с помощью специалиста.</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне осуществлять контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p>	<p>Знать: основные требования к технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на высоком уровне осуществлять контроль соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками контроля соблюдения требований технологии, качества и безопасности выполнения работ в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи.</p>
	ПК-7.3 Осуществляет осмотр и приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ	<p>Знать: основные требования к проведению осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить осмотр и</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к проведению осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне проводить осмотр и приемку</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к проведению осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.</p> <p>Уметь: на высоком уровне проводить осмотр и приемку воздушных линий электро-</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		приемку воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ с помощью специалиста.	воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.	передачи после выполнения запланированных работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения осмотра и приемки воздушных линий электропередачи после выполнения запланированных работ.
ПК-13/ начальник	ПК-13.1 Осуществляет распределение производственных задач для подчиненных работников, расстановку их по участкам, бригадам, обслуживаемым объектам, направлениям деятельности и обеспечение рабочих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией	Знать: основные требования к обеспечению рабочих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией и производственным задачам. Уметь: на достаточном уровне проводить распределение производственных задач для подчиненных работников, осуществлять их расстановку и обеспечивать нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навы-	Знать: хорошо основные требования к обеспечению рабочих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией и производственным задачам. Уметь: на хорошем уровне проводить распределение производственных задач для подчиненных работников, осуществлять их расстановку и обеспечивать нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией Владеть (или Иметь опыт деятельности): навы-	Знать: безупречно основные требования к обеспечению рабочих мест нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией и производственным задачам. Уметь: на высоком уровне проводить распределение производственных задач для подчиненных работников, осуществлять их расстановку и обеспечивать нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения распределения производственных задач для подчиненных

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		ками проведения распределения производственных задач для подчиненных работников, их расстановки и обеспечения нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией с помощью специалиста.	ками проведения распределения производственных задач для подчиненных работников, их расстановки и обеспечения нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией.	работников, их расстановки и обеспечения нормативными правовыми актами, локальными актами организации, технической, методической, проектной документацией.
	ПК-13.2 Контролирует сроки и качество работ подчиненных работников по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдение работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличие у них документов для допуска к работам	<p>Знать: основные требования к проведению ремонта и технического обслуживания воздушных линий электропередачи, производственной и трудовой дисциплины, к персоналу, осуществляющему ремонт и технического обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне проводить контроль сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и ме-</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к проведению ремонта и технического обслуживания воздушных линий электропередачи, производственной и трудовой дисциплины, к персоналу, осуществляющему ремонт и технического обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне проводить контроль сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров,</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к проведению ремонта и технического обслуживания воздушных линий электропередачи, производственной и трудовой дисциплины, к персоналу, осуществляющему ремонт и технического обслуживания воздушных линий электропередачи.</p> <p>Уметь: на высоком уровне проводить контроль сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): в</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		<p>дицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам с помощью специалиста.</p>	<p>ров, наличия у них документов для допуска к работам.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками контроля сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p>	<p>совершенстве навыками контроля сроков и качества работ по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи, соблюдения работниками производственной и трудовой дисциплины, своевременности прохождения ими проверки, знаний и медицинских осмотров, наличия у них документов для допуска к работам.</p>
	<p>ПК-13.3 Осуществляет организацию и контроль соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятие мер по устранению выявленных нарушений</p>	<p>Знать: основные требования к организации и контролю соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы.</p> <p>Уметь: на достаточном уровне организовывать и контролировать соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожар-</p>	<p>Знать: хорошо основные требования к организации и контролю соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы.</p> <p>Уметь: на хорошем уровне организовывать и контролировать соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологи-</p>	<p>Знать: безупречно основные требования к организации и контролю соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы.</p> <p>Уметь: на высоком уровне организовывать и контролировать соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы,</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		ной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принимать меры по устранению выявленных нарушений. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации и контроля соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятия мер по устранению выявленных нарушений с помощью специалиста.	ческой безопасности и охраны труда в процессе работы, принимать меры по устранению выявленных нарушений. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками организации и контроля соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятия мер по устранению выявленных нарушений.	принимать меры по устранению выявленных нарушений. Владеть (или Иметь опыт деятельности): в совершенстве навыками организации и контроля соблюдения подчиненными работниками требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы, принятия мер по устранению выявленных нарушений.
	ПК-13.4 Осуществляет организацию и проведение инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности	Знать: основные требования к проведению инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности. Уметь: на достаточном уровне проводить инструктажи, тренировки, техническую учебу подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по	Знать: хорошо основные требования к проведению инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности. Уметь: на хорошем уровне проводить инструктажи, тренировки, техническую учебу подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране	Знать: безупречно основные требования к проведению инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности. Уметь: на высоком уровне проводить инструктажи, тренировки, техническую учебу подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности. Владеть (или Иметь

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		охране труда, пожарной и промышленной безопасности. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности с помощью специалиста.	труда, пожарной и промышленной безопасности. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.	опыт деятельности): в совершенстве навыками проведения инструктажей, тренировок, технической учебы подчиненных работников по работе с закрепленным оборудованием, по охране труда, пожарной и промышленной безопасности.

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 образовательной программы

Таблица 7.3 – 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.	Расчет короны на проводах линий электропередач сверхвысокого напряжения	ПК-7, ПК-13	Лекция, СРС	Собеседование	1-9	Согласно табл. 7.2
2.	Выбор конструктивных параметров фазы линий электропередач сверхвысокого напряжения	ПК-7, ПК-13	Лекция, СРС	Собеседование	10-19	Согласно табл. 7.2
3.	Расчет удельных погонных параметров линий электропередач сверхвысокого напряжения	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	20-29	Согласно табл. 7.2

4.	Построение и анализ векторных диаграмм линий длиной до 1500 км	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	30-39	Согласно табл. 7.2
5.	Построение и анализ круговых диаграмм идеализированных линий	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	40-49	Согласно табл. 7.2
6.	Расчет распределения напряжения и реактивной мощности по компенсированной линии	ПК-7, ПК-13	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	50-59	Согласно табл. 7.2
7.	Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения без промежуточных подстанций	ПК-7, ПК-13	Лекция, СРС	Собеседование	60-69	Согласно табл. 7.2
8.	Расчет режима линий электропередач сверхвысокого напряжения с промежуточными подстанциями	ПК-7, ПК-13	Лекция, СРС	Собеседование	70-79	Согласно табл. 7.2
9.	Расчеты послеаварийных и ремонтных режимов электропередач	ПК-7, ПК-13	Лекция, СРС	Собеседование	80-89	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. "Линии электропередач сверхвысокого напряжения"

1. Первая шкала напряжений в России:

- 110 - 150 - 330 - 750 кВ
- 110 - 220 - 330 - 750 кВ
- 110 - 170 - 330 - 750 кВ
- 110 - 220 - 500 - 750 кВ
- 110 - 330 - 500 - 750 кВ

2. Вторая шкала напряжений в России:

- 110 - 220 - 500 - 1150 кВ
- 110 - 220 - 330 - 750 кВ
- 110 - 170 - 330 - 750 кВ
- 110 - 220 - 500 - 750 кВ
- 110 - 330 - 500 - 750 кВ

3. Сверхдальние линии электропередач имеют длину:

- более 1200 - 1500 км
- более 800 - 1900 км
- более 700 - 1100 км
- более 800 - 1000 км

- более 800 - 900 км
4. Сверхдальние электропередачи выполняют функции:
 - межсистемных связей
 - регуляторов передачи электроэнергии
 - регуляторов потоков электроэнергии
 - регуляторов качества электроэнергии
 - регуляторов количества электроэнергии
 5. Линиями с распределенными параметрами называются:
 - в которых I и U непрерывно изменяются от одной точки линии к другой
 - в которых U непрерывно изменяется от одной точки линии к другой
 - в которых I непрерывно изменяется от одной точки линии к другой
 - в которых R непрерывно изменяется от одной точки линии к другой
 - в которых Y непрерывно изменяется от одной точки линии к другой
 6. Непрерывное изменение I и U происходит вследствие того, что:
 - линии обладают распределенными продольными и поперечными R
 - линии обладают распределенными продольными и поперечными Y
 - линии обладают распределенными продольными R
 - линии обладают распределенными поперечными R
 - линии обладают распределенными продольными Y

Типовые задания для промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачет. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – 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.

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 и компетенции проверяются с помощью 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:

Условие выбора ограничителя перенапряжений (*выбрать правильный ответ*) :

- А) по номинальному напряжению
- Б) по расчетному напряжению

- В) по пиковому напряжению
 Г) по пиковому напряжению*1,5

Задание в открытой форме

Вставьте на пустые места в формулу определения полной мощности

$$S = \sqrt{(\quad)^2 + (\quad)^2} \quad \text{символы из следующего списка: } P, X, G, R, Q, B, Y$$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|---|-------------|
| 1) Сопротивление изоляции не должно быть меньше | а) 0,5 года |
| 2) Отклонение напряжения не может больше | б) 0,5 МОм |
| 3) Диэлектрические перчатки испытываются через | в) 1 год |
| 4) Указатели напряжения испытываются через | г) 10% |

Компетентностно-ориентированная задача:

Трехфазный высоковольтный электродвигатель с номинальной мощностью 630 кВт и номинальным напряжением включается в электрическую сеть с ОПН на выводах. Подобрать ОПН и проверить его.

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 оценки качества освоения образовательных программ»;

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

Для *текущего контроля* 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 - 4	12	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	12	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	12		24	
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачет	18		36	
<i>Итого за семестр</i>	50		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме 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 – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Электропитающие системы и электрические сети: учебное пособие / Н. В. Хорошилов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 352 с. : ил. - ISBN 978-5-94178-279-6 : 497.97 р. - Текст : непосредственный.

2. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети: учебник / А. В. Лыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 363 с. : ил., табл. - (Учебники НГТУ). - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575236> (дата обращения: 18.01.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Основы современной энергетики: [учебник] : в 2 т. / под общ. ред. Е. В. Аметистова; под ред. А. П. Бурмана и В. А. Строева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : МЭИ, 2008. Т. 2 : Современная электроэнергетика. - Текст : непосредственный.

4. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник / Г. Н. Ополева. - М. : Форум, 2006. - 480 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-8199-0254-8 : 216.30 р. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Сверхдальние линии электропередачи: методические указания к практическим занятиям для студентов 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, 2017. - 39 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

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Электричество

Плакаты в лабораториях кафедры.

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

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

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.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно изучать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электротехника» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине, в первую очередь из списка подразделов 8.1, 8.2 и учебно-методические указания из подраздела 8.3.

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

Libre office, программа Scilab (свободно распространяемый аналог MatLab).

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

Лаборатория кафедры инфраструктурных энергетических систем: мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024 Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus 1N24. ①

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 дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	2; 24	—	—	—	2	01.12.23	Тр. от 27.11.2023 №1801 А. Тюхова