

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 07.09.2023 13:11:55  
Уникальный программный ключ:  
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

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

Цифровизация АЭС

*(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 «29» 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 « 29 » марта 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжение протокол №11 от 22.06.2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент 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 « 29 » марта 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжение протокол №10 от 30.06.2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент 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 « 29 » 03 2019 г.), на заседании кафедры электроснабжения протокол №11 от 22.06.22

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент 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 «25» 02 2022г.), на заседании кафедры электроснабжения

пр. № 10 от 04.04.23

№ Зав. кафедрой Воржачева Ч.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 № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(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

(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

(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

(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

(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 о современных цифровых системах, применяемых на АЭС, для решения важных практических задач электроэнергетики.

## 1.2 Задачи дисциплины

- освоение знаний в области современных цифровых систем, применяемых на АЭС, необходимых для изучения последующих профилирующих дисциплин и решения задач профессиональной деятельности;
- получение опыта применения навыков автоматизированного проектирования для разработки проектов современных цифровых системах, применяемых на АЭС;
- овладение основными навыками создания проектов современных цифровых системах, применяемых на АЭС с помощью средств автоматизации проектных работ;
- получение практического опыта применения средств автоматизированного проектирования для разработки проектов современных цифровых системах, применяемых на АЭС;
- 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-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-2.1 проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	<b>Знать:</b> Основные требования к маркетинговым исследованиям научно-технической информации. <b>Уметь:</b> Проводить маркетинговые исследования научно-технической информации. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками проведения маркетинговых исследований научно-технической информации.
		ПК-2.2. Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной	<b>Знать:</b> Основные требования к осуществлению сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> Проводить сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками проведения сбора, обработки, анализа и обобщения передового

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		
		деятельности	отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности.
		ПК-2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	<b>Знать:</b> Основные требования к планам и методическим программам исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов. <b>Уметь:</b> Готовить предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.
ПК-7	Способен подготавливать обоснования планов и программ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСТУ электрических сетей	ПК-7.1 Формирует предложения по разработке перспективных и текущих планов и графиков работы, технического обслуживания и ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники	<b>Знать:</b> основные требования к планам и графикам работы, технического обслуживания и ремонта оборудования. <b>Уметь:</b> на достаточном уровне формировать планы и графики технического обслуживания ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками формирования планы и графики технического обслуживания ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники.

### Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровизация АЭС» входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции». Дисциплина изучается на 4 курсе в 12 семестре. Индекс дисциплины Б1.В.ДВ.03.02.

### 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обу-

## чающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

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

Таблица 3 - Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	8,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	не предусмотрены
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95,9
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)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основы создания блок-схем алгоритмов для современных цифровых систем	Понятие алгоритма. Требования, предъявляемые к алгоритму и его свойства. Модульный принцип построения блок-схем. Условные графические обозначения, применяемые при построении блок-схем.
2	Оптимизационные задачи и стандартные средства их решения в современных цифровых системах	Использование теории оптимизации в проектной практике. Понятие оптимизации и целевой функции. Классические методы решения оптимизационных задач– метод неопределенных множителей Лагранжа, численные методы и методы линейного и нелинейного программирования. Решение оптимизационных задач с помощью табличного процессора (электронных таблиц) Excel.
3	Базы данных в современных цифровых системах	Создание баз данных электроприемников, проводов, электрических аппаратов. Определение необходимого объема информации для создания базы данных. Анализ и определение состава структуры создаваемой базы.

4	Основы автоматизированных систем управления современных цифровых систем	Основные понятия. Управление и информация. Определение системы управления. Структура и компоненты системы управления. Определение автоматической и автоматизированной системы управления. Классификация систем управления.
5	Автоматизированные системы управления современных цифровых систем	Классификация АСУ. Основные этапы развития теории АСУ. Объекты, для которых создаются АСУ. Типовая структура предприятия. Определение понятия АСУ, подсистемы АСУ, задачи АСУ. Подсистемы АСУ по функциям управления: Основные цели и задачи функциональных подсистем АСУ. Основные виды обеспечения АСУ.
6	Автоматизация процесса технико-экономического планирования в современных цифровых системах.	Назначение и возможности программ в управлении одиноким проектом. Последовательность и этапы подготовки проекта. Результаты анализа проекта и основные представления.

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	Основы создания блок-схем алгоритмов для современных цифровых систем	0,25	-	1	У1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ПК-2, ПК-7
2	Оптимизационные задачи и стандартные средства их решения в современных цифровых системах	0,25	-	2	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ПК-2, ПК-7
3	Базы данных в современных цифровых системах	0,25	-	3	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С, КО	ПК-2, ПК-7
4	Основы автоматизированных систем управления современных цифровых систем	0,5	-	4, 5,6	У-1, У-2 МУ-1, МУ-2	С	ПК-2, ПК-7
5	Автоматизированные системы управления современных цифровых систем	0,5	-	-	У-1, У-2 МУ-2	С	ПК-2, ПК-7
6	Автоматизация процесса технико-экономического планирования в современных цифровых системах.	0,25	-	-	У-1, У-2 МУ-2	С	ПК-2, ПК-7

У – учебник, учебное пособие; МУ – методические указания; С – собеседование; КО - контрольный опрос.

## 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 лабораторной работы	Объем, час
1	Основы создания блок-схем алгоритмов для автоматизированного проектирования.	1
2	Стандартные средства решения оптимизационных задач.	1
3	Создание баз данных электроприемников, проводов, электрических аппаратов.	1
4	Создание программы расчета электрических нагрузок.	1
5	Использование электронных таблиц Excel для расчета электрических нагрузок промышленных предприятий.	1
6	Создание программы выбора проводов и предохранителей в цеховой электрической сети.	1
Итого		6

## 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	Основы создания блок-схем алгоритмов для современных цифровых систем	1-2 недели	15,9
2	Оптимизационные задачи и стандартные средства их решения в современных цифровых системах	3-4 недели	16
3	Базы данных в современных цифровых системах	5-6 недели	16
4	Основы автоматизированных систем управления современных цифровых систем	7-8 недели	16
5	Автоматизированные системы управления современных цифровых систем	9-10 недели	16
6	Автоматизация процесса технико-экономического планирования в современных цифровых системах.	11-12 недели	16
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	Основы создания блок-схем алгоритмов для автоматизированного проектирования.	Визуализация результатов	1
2	Стандартные средства решения оптимизационных задач.	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 преподава-

телем, 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-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Информатика, основы научных исследований, проведение деловых и научных презентаций	Автоматизация проектирования, научно-исследовательская работа, основы АСУ электроустановками	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-8 Способен подготавливать обоснования планов и программ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования АСТУ электрических сетей	Электроэнергетические системы и сети	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий, производственная технологическая практика, основы АСУ электроустановками	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

## 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-2/ основной	ПК- 2.1 проводит маркетинговые исследования научнотехнической информации	<p><b>Знать:</b> Основные требования к маркетинговым исследованиям научнотехнической информации.</p> <p><b>Уметь:</b> Проводить маркетинговые исследования научнотехнической информации.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками проведения маркетинговых исследований научнотехнической информации с помощью специалиста.</p>	<p><b>Знать:</b> Хорошо основные требования к маркетинговым исследованиям научнотехнической информации.</p> <p><b>Уметь:</b> На хорошем уровне проводить маркетинговые исследования научнотехнической информации.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками проведения маркетинговых исследований научнотехнической информации.</p>	<p><b>Знать:</b> Безупречно основные требования к маркетинговым исследованиям научнотехнической информации.</p> <p><b>Уметь:</b> На высоком уровне проводить маркетинговые исследования научнотехнической информации.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> В совершенстве навыками проведения маркетинговых исследований научнотехнической информации.</p>
	ПК-2.2. Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> Основные требования к осуществлению сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> Проводить сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспе-</p>	<p><b>Знать:</b> Хорошо основные требования к осуществлению сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> На хорошем уровне проводить сбор, обработку, анализ и обобщение передового отече-</p>	<p><b>Знать:</b> Безупречно основные требования к осуществлению сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> На высоком уровне проводить сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональ-</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>риментов и исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками проведения сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности с помощью специалиста.</p>	<p>народного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками проведения сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ной деятельности.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> В совершенстве навыками проведения сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности.</p>
	ПК-2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	<p><b>Знать:</b> Основные требования к планам и методическим программам исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> Готовить предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками подготовки предложений для составления планов и методических про-</p>	<p><b>Знать:</b> Хорошо основные требования к планам и методическим программам исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> На хорошем уровне готовить предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками подготовки предложений для составления планов и методических</p>	<p><b>Знать:</b> Безупречно основные требования к планам и методическим программам исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.</p> <p><b>Уметь:</b> На высоком уровне готовить предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> В совершенстве навыками подготовки предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполне-</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»)
		грамм исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов с помощью специалиста.	программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.	нию их результатов.
ПК-7/ основной	ПК-7.1 Формирует предложения по разработке перспективных и текущих планов и графиков работы, технического обслуживания и ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники	<p><b>Знать:</b> основные требования к планам и графикам работы, технического обслуживания и ремонта оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> на достаточном уровне формировать планы и графики технического обслуживания ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками формирования планы и графики технического обслуживания ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники с помощью специалиста.</p>	<p><b>Знать:</b> хорошо основные требования к планам и графикам работы, технического обслуживания и ремонта оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> на хорошем уровне формировать планы и графики технического обслуживания ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками формирования планы и графики технического обслуживания ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники.</p>	<p><b>Знать:</b> безупречно основные требования к планам и графикам работы, технического обслуживания и ремонта оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> на высоком уровне формировать планы и графики технического обслуживания ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники.</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> в совершенстве навыками формирования планы и графики технического обслуживания ремонта оборудования, мероприятий по улучшению его эксплуатации и повышению эффективности использования электронной техники.</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.	Основы создания блок-схем алгоритмов для современных цифровых систем	ПК-2, ПК-7	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	1-9	Согласно табл. 7.2
2.	Оптимизационные задачи и стандартные средства их решения в современных цифровых системах	ПК-2, ПК-7	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	10-19	Согласно табл. 7.2
3.	Базы данных в современных цифровых системах	ПК-2, ПК-7	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	20-29	Согласно табл. 7.2
4.	Основы автоматизированных систем управления современных цифровых систем	ПК-2, ПК-7	Лекция, практическое занятие, СРС	Собеседование	30-39	Согласно табл. 7.2
5.	Автоматизированные системы управления современных цифровых систем	ПК-2, ПК-7	Лекция, СРС	Собеседование	40-49	Согласно табл. 7.2
6.	Автоматизация процесса технико-экономического планирования в современных цифровых системах.	ПК-2, ПК-7	Лекция, СРС	Собеседование	50-59	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Базы данных»

1. Наиболее распространенный вид базы данных:

- реляционная
- абсолютная
- относительная
- протяженная

2. Строка данных в базе это:

- запись
- поле
- объект

- класс
- 3. Столбец данных в базе это:
  - запись
  - поле
  - объект
  - класс
- 4. Индексация базы данных это:
  - физическое упорядочение записей
  - логическое упорядочение записей
  - предварительный поиск данных
  - окончательный поиск данных
- 5. Сортировка базы данных это:
  - физическое упорядочение записей
  - логическое упорядочение записей
  - предварительный поиск данных
  - окончательный поиск данных

#### Типовые задания для промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. 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:

Протоколы обмена информацией в АСУ (*выбрать правильный ответ*) :

- А) RS-235
- Б) RS-245
- В) RS-265
- Г) RS-285

Задание в открытой форме

Вставьте на пустые места в формулу определения реактивной 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) Коэффициент использования не может быть больше          | а) 1   |
| 2) Отклонение напряжения не может больше                   | б) 4%  |
| 3) Коэффициент несимметрии напряжений не может быть больше | в) 1,6 |
| 4) Коэффициент пуска не может быть меньше                  | г) 10% |

Компетентностно-ориентированная задача:

Трехфазный электродвигатель с номинальной мощностью 15 кВт,  $\cos \varphi = 0,65$ ,  $\eta = 0,85$  подключается к сети проводами АПВ 4х2,5 мм<sup>2</sup> и автоматическим выключателем с номинальным током 50 А. Проверить правильность выбора проводов и автоматического выключателя.

#### 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	Выполнил, ответил на менее 50% вопросов	6	Выполнил, ответил на более 50% вопросов
Практическое занятие №2	4	Выполнил, ответил на менее 50% вопросов	6	Выполнил, ответил на более 50% вопросов
Практическое занятие №3	4	Выполнил, ответил на менее 50% вопросов	6	Выполнил, ответил на более 50% вопросов
Практическое занятие №4	4	Выполнил, ответил на менее 50% вопросов	6	Выполнил, ответил на более 50% вопросов
Практическое занятие №5	4	Выполнил, ответил на менее 50% вопросов	6	Выполнил, ответил на более 50% вопросов
Практическое занятие №6	4	Выполнил, ответил на менее 50% вопросов	6	Выполнил, ответил на более 50% вопросов
<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. Юсупов, Р. Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / Р. Х. Юсупов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 133 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493900> (дата обращения: 30.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Глазырин, М. В. Автоматизированные системы управления тепловыми электростанциями: учебное пособие: в 2 частях / М. В. Глазырин; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. – Часть 1. Основы функционирования АСУ ТП ТЭС. – 42 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228766> (дата обращения: 30.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Валеев, И. М. Концепция управления цифровыми подстанциями будущего : учебное пособие / И. М. Валеев, В. Г. Макаров ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 152 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612961> (дата обращения: 26.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Лыкин, А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие / А. В. Лыкин. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 227 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767> (дата обращения: 18.01.2022). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

5. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебно-практическое пособие : учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 232 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444175> (дата обращения: 30.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Автоматизация проектирования систем электроснабжения : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 13.04.02 Электроэнерге-

тика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, Д. В. Куделина, И. В. Ворначева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 38 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

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 электроснабжения а.321, оснащенная учебной 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 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			