

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шатин Иван Андреевич
Должность: Директор Института агроинженерии
Дата подписания: 31.05.2023 09:38:33
Уникальный программный ключ:
608671d98f308d7ea479d2b4132a5a0068ec891b

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института агроинженерии

 И.А. Шатин

«25» апреля 2023 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.13 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность Электроснабжение

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – очная, заочная

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем электроснабжения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.02.2018 г. №144. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность – Электроснабжение.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель программы:
доктор технических наук, профессор

Шерязов С.К.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры
«Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»
«06» апреля 2023 г. (протокол № 6).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и
автоматизации технологических процессов»,
доктор технических наук, профессор



Попов В.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена методической Института агроинженерии
«21» апреля 2023 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ,
кандидат технических наук, доцент



Лещенко Е.А.

Директор Научной библиотеки



Шатрова И.В.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4. Структура и содержание дисциплины	8
4.1. Содержание дисциплины	8
4.2. Содержание лекций	10
4.3. Содержание лабораторных занятий	13
4.4. Содержание практических занятий	13
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	14
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	16
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
Лист регистрации изменений	40

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль – Электроснабжение должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: технологической, эксплуатационной и проектной.

Цель дисциплины сформировать у студентов систему знаний, необходимых для профессиональной деятельности и эффективному решению практических задач, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

- изучение особенности систем электроснабжения и режимов ее работы;
- овладение методами определения основных параметров и показателей систем электроснабжения;
- формирование навыков в проектировании систем электроснабжения и систему знаний по обеспечению основных показателей систем электроснабжения.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-1 - Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций:

- ИД-1 - Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений;
- ИД-2 - Обосновывает выбор целесообразного решения;
- ИД-3 - Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений;
- ИД-4 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1: Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений	знания	Обучающийся должен знать необходимые данные для проектирования систем электроснабжения - (Б1.В.13-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь выполнять сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения, составить конкурентно-способные варианты технических решений и обосновывать выбор целесообразного решения - (Б1.В.13 –У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть методами анализа данных для проектирования систем электроснабжения, составить конкурентно-способные варианты технических решений и обосновывать выбор целесообразного решения- (Б1.В.13-Н.1)
ИД-2 ПК1 Обосновывает выбор целесообразного решения	знания	Обучающийся должен знать выбор целесообразного решения при проектировании систем электроснабжения - (Б1.В.13-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь выполнять выбор целесообразного решения при проектировании систем электроснабжения - (Б1.В.13 –У.2)

	навыки	Обучающийся должен владеть методами выбора целесообразного решения при проектировании проектирований систем электроснабжения - (Б1.В.13-Н.2)
ИД-3 ПК 1 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	знания	Обучающийся должен знать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений - (Б1.В.13-3.3)
	умения	Обучающийся должен уметь выполнять разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений - (Б1.В.13 –У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть методами выполнения разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений - (Б1.В.13-Н.3)
ИД4 ПК1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	знания	Обучающийся должен знать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации - (Б1.В.13-3.4)
	умения	Обучающийся должен уметь учитывать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации - (Б1.В.13 –У.4)
	навыки	Обучающийся должен владеть методами учета взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации - (Б1.В.13-Н.4)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование систем электроснабжения» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 8 зачетных единиц (ЗЕТ), 288 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 7 и 7 семестрах;
- заочная форма обучения на 4 и 5 курсах.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Контактная работа (всего)	136	34
<i>Лекции (Л)</i>	68	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	68	16
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	143	245
Контроль	9	9
Итого	288	288

3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	контактная работа			СР	Контроль
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	Введение. Основные задачи электроснабжения	6	2	-		4	х
2	Основные задачи и этапы проектирования систем электроснабжения	8	2	-		6	х
3	Особенности электроснабжения промышленных предприятий.	16	4	-		12	х
4	Общие рекомендации по выбору схемы ЭС промпредприятий.	24	6		8	10	
5	Особенности электроснабжения сельского хозяйства.	20	6	-		14	х
6	Общие рекомендации по выбору параметров схемы сельского ЭС	28	4		12	12	х
7	Особенности и требования к системе электроснабжения городов.	24	6			14	х
8	Общие рекомендации по выбору схемы и источников ЭС городов	18	2		12	8	х
9	Виды и требования к источникам питания электроэнергии. Автономные источники питания и требования к ним.	10	4			6	х
10	Автономные источники питания, работающие на органическом топливе.	18	6		6	6	х
11	Источники питания на основе возобновляемой энергии	20	6		8	6	х
12	Особенности расчета токов короткого замыкания в системе электроснабжения	18	6		6	6	х
13	Особенности выполнения защит в системе электроснабжения	22	6		8	8	х
14	Виды защиты от атмосферных перенапряжений и заземления в электроустановках	15	4		4	7	х
15	Технико-экономические показатели систем электроснабжения	14	4		4	6	х
	Контроль	27	х	х	х	х	27
Общая трудоемкость		288	68	-	68	125	27

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	контактная работа			СР	Контроль
			лек-ции	ЛЗ	ПЗ		
1	Введение. Основные задачи электроснабжения	17	1			16	X
2	Основные задачи и этапы проектирования систем электроснабжения	15	1			14	X
3	Особенности электроснабжения промышленных предприятий.	15	1			14	X
4	Общие рекомендации по выбору схемы ЭС промпредприятий.	15	1		4	10	
5	Особенности электроснабжения сельского хозяйства.	25	1			24	X
6	Выбор параметров схемы сельского ЭС	17	1		4	12	X
7	Особенности и требования к системе электроснабжения городов.	25	1			24	X
8	Общие рекомендации по выбору схемы и источников ЭС городов	15	1		2	12	x
9	Виды и требования к источникам питания электроэнергии. Автономные источники питания и требования к ним.	18	2			16	
10	Автономные источники питания на органическом топливе.	26	1		1	24	
11	Источники питания на основе возобновляемой энергии	18	1		1	16	
12	Особенности расчета токов короткого замыкания в системе электроснабжения	17	1		1	15	
13	Особенности выполнения токовых защит в системе ЭС	18	2		1	15	
14	Виды защиты от перенапряжений и заземления в электроустановках	18	2		1	15	
15	Технико-экономические показатели систем электроснабжения	16	1		1	14	
	Контроль	13	x	x	x	x	13
Общая трудоемкость		288	18	-	16	241	13

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

4.1. Содержание дисциплины

1. Введение

Состояние и перспективы развития электроэнергетики.

Основные задачи электроснабжения и мероприятия по их достижению.

2. Система электроснабжения и этапы проектирования

Основные понятия и определения.

Требования и задачи систем электроснабжения (ЭС).

Основные этапы в проектировании системы электроснабжения.

3. Особенности электроснабжения промышленных предприятий.

Современное состояние и основные проблемы.

Источники электроэнергии и особенности выполнения схемы электроснабжения в промышленных предприятиях.

Оптимизация схем электроснабжения промышленных предприятий.

4. Общие рекомендации по выбору схемы ЭС.

Методы определения эл. нагрузки в промышленных предприятиях.

Выбор напряжения эл. сети и места расположения ТП.

Определение параметров и показателей системы ЭС в промышленных предприятиях.

5. Особенности электроснабжения сельского хозяйства.

Источники и особенности выполнения схемы ЭС в сельском хозяйстве.

Оптимизация схем сельского электроснабжения.

Особенности электроснабжения сельского населенного пункта.

6. Выбор параметров схемы сельского ЭС.

Методы определения эл. нагрузки в системе сельского ЭС.

Определение параметров и показателей системы сельского ЭС

Оценка качества напряжения и устойчивости систем сельского ЭС.

7. Особенности системы ЭС городов.

Требования к системе электроснабжения городов.

Особенности выполнения схемы городских электрических сетей.

Методы расчета электрической нагрузки в системе ЭС города.

8. Общие рекомендации по выбору схемы и источников ЭС городов

Расчет основных параметров схемы ЭС города.

Выбор источника питания с учетом надежности электроснабжения.

Оценка показателей системы ЭС города.

Оценка качества напряжения у потребителей.

9. Виды и требования к автономным источникам электроэнергии

Виды автономные источники питания.

Принципы выполнения схемы ЭС на базе автономного источника питания.

10. Автономные источники питания на органическом топливе.

Виды автономных источников питания на органическом топливе.

Особенности выполнения источников питания.

Выбор источников питания и схемы электроснабжения

11. Источники питания на основе возобновляемой энергии

Виды источников питания на основе возобновляемой энергии.

Особенности схемы электроснабжения от источников питания.

Выбор источников питания с оценкой их эффективности

12. Особенности расчета токов короткого замыкания в системе электроснабжения

Виды токов КЗ в сетях 10 и 0,38 кВ.

Основные задачи и допущения для расчета токов КЗ

Особенности расчета токов КЗ

13. Особенности выполнения токовых защит в системе электроснабжения

Виды токовых защит в распределительных электрических сетях.

Особенности выполнения токовых защит

Расчет и выбор токовых защит

Согласование защиты и условия построения карты селективности.

14. Виды защиты от перенапряжений и поражения электрическим током.

Виды перенапряжений.

Принципы защиты от атмосферных перенапряжений

Основные защитные устройства от атмосферных перенапряжений.

Система защиты от поражения электрическим током.

15. Техничко-экономических показатели систем электроснабжения

Затраты на систему электроснабжения

Оценка эффективности системы электроснабжения

Оценка эффективности электроснабжения на базе ВИЭ.

4.2. Содержание лекции

Очная форма обучения

№	Тема лекции	Часы	Практическая подготовка
1.	Введение Состояние и перспективы развития электроэнергетики. Основные задачи электроснабжения и мероприятия по их достижению.	2	+
2.	Система электроснабжения и требования к ней Основные понятия и определения. Требования и задачи проектирования систем электроснабжения (ЭС). Основные этапы в проектировании системы электроснабжения.	2	+
3.	Особенности электроснабжения промышленных предприятий. Современное состояние и основные проблемы. Источники электроэнергии и особенности выполнения схемы электроснабжения в промышленных предприятиях. Оптимизация схем электроснабжения промышленных предприятий.	4	+
4.	Общие рекомендации по выбору схемы ЭС. Методы определения эл. нагрузки в промышленных предприятиях. Выбор напряжения эл. сети и места расположения ТП. Определение параметров и показателей системы ЭС в промышленных предприятиях.	6	+
5.	Особенности электроснабжения сельского хозяйства. Источники и особенности выполнения схемы ЭС в сельском хозяйстве. Оптимизация схем сельского электроснабжения. Особенности электроснабжения сельского населенного пункта	6	+
6	Выбор параметров схемы сельского ЭС. Методы определения эл. нагрузки в системе сельского ЭС. Определение параметров и показателей системы сельского ЭС Оценка качества напряжения и устойчивости систем сельского ЭС.	4	+
7	Особенности системы ЭС городов. Требования к системе электроснабжения городов. Особенности выполнения схемы городских электрических сетей. Методы расчета электрической нагрузки в системе ЭС города.	6	+
8	Общие рекомендации по выбору схемы и источников ЭС городов Расчет основных параметров схемы ЭС города. Выбор источника питания с учетом надежности электроснабжения. Оценка показателей системы ЭС города. Оценка качества напряжения у потребителей.	2	+
9	Виды и требования к автономным источникам электроэнергии Виды автономные источники питания. Принципы выполнения схемы ЭС на базе автономного источника	4	+
10	Автономные источники питания на органическом топливе. Виды автономных источников питания на органическом топливе. Особенности выполнения источников питания. Выбор источников питания и схемы электроснабжения	6	+

11	Источники питания на основе возобновляемой энергии Виды источников питания на основе возобновляемой энергии. Особенности схемы электроснабжения от источников питания. Выбор источников питания с оценкой их эффективности	6	+
12	Особенности расчета токов короткого замыкания в системе ЭС Виды токов КЗ в сетях 10 и 0,38 кВ. Основные задачи и допущения для расчета токов КЗ Особенности расчета токов КЗ	6	+
13	Особенности выполнения токовых защит в системе ЭС Виды токовых защит в распределительных электрических сетях. Особенности выполнения токовых защит Расчет и выбор токовых защит Согласование защиты и условия построения карты селективности	6	+
14	Виды защиты от поражения электрическим током и перенапряжений Виды перенапряжений. Принципы защиты от атмосферных перенапряжений Основные защитные устройства от атмосферных перенапряжений. Система защиты от поражения электрическим током.	4	+
15	Технико-экономические показатели систем электроснабжения Затраты на систему электроснабжения Оценка эффективности системы электроснабжения Оценка эффективности электроснабжения на базе ВИЭ.	4	+
	Итого	68	10%

Заочная форма обучения

№	Тема лекции	Часы	Практическая подготовка
1	Введение Состояние и перспективы развития электроэнергетики. Основные задачи электроснабжения и мероприятия по их достижению.	1	+
2.	Система электроснабжения и требования к ней Основные понятия и определения. Требования и задачи проектирования систем электроснабжения (ЭС). Основные этапы в проектировании системы электроснабжения.	1	+
3.	Особенности электроснабжения промышленных предприятий. Современное состояние и основные проблемы. Источники электроэнергии и особенности выполнения схемы электро-снабжения в промышленных предприятиях. Оптимизация схем электроснабжения промышленных предприятий.	1	+
4.	Общие рекомендации по выбору схемы ЭС. Методы определения эл. нагрузки в промышленных предприятиях. Выбор напряжения эл. сети и места расположения ТП. Определение параметров и показателей системы ЭС в промышленных предприятиях.	1	+

5.	Особенности электроснабжения сельского хозяйства. Источники и особенности выполнения схемы ЭС в сельском хозяйстве. Оптимизация схем сельского электроснабжения. Особенности электроснабжения сельского населенного пункта	1	+
6	Выбор параметров схемы сельского ЭС. Методы определения эл. нагрузки в системе сельского ЭС. Определение параметров и показателей системы сельского ЭС Оценка качества напряжения и устойчивости систем сельского ЭС.	1	+
7	Особенности системы ЭС городов. Требования к системе электроснабжения городов. Особенности выполнения схемы городских электрических сетей. Методы расчета электрической нагрузки в системе ЭС города.	1	+
8	Общие рекомендации по выбору схемы и источников ЭС городов Расчет основных параметров схемы ЭС города. Выбор источника питания с учетом надежности электроснабжения. Оценка показателей системы ЭС города. Оценка качества напряжения у потребителей.	1	+
9	Виды и требования к автономным источникам электроэнергии Виды автономные источники питания. Принципы выполнения схемы ЭС на базе автономного источника	2	+
10	Автономные источники питания на органическом топливе. Виды автономных источников питания на органическом топливе. Особенности выполнения источников питания. Выбор источников питания и схемы электроснабжения	1	+
11	Источники питания на основе возобновляемой энергии Виды источников питания на основе возобновляемой энергии. Особенности схемы электроснабжения от источников питания. Выбор источников питания с оценкой их эффективности	1	+
12	Особенности расчета токов короткого замыкания в системе ЭС Виды токов КЗ в сетях 10 и 0,38 кВ. Основные задачи и допущения для расчета токов КЗ Особенности расчета токов КЗ	1	+
13	Особенности выполнения токовых защит в системе ЭС Виды токовых защит в распределительных электрических сетях. Особенности выполнения токовых защит Расчет и выбор токовых защит Согласование защиты и условия построения карты селективности	2	+
14	Виды защиты от поражения электрическим током и перенапряжений Виды перенапряжений. Принципы защиты от атмосферных перенапряжений Основные защитные устройства от атмосферных перенапряжений. Система защиты от поражения электрическим током.	2	+
15	Технико-экономические показатели систем электроснабжения Затраты на систему электроснабжения Оценка эффективности системы электроснабжения Оценка эффективности электроснабжения на базе ВИЭ.	1	+
	Итого	18	10%

4.3 Содержание лабораторных занятий

По учебному плану лабораторные занятия не предусмотрены

4.4 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№	Тема практических занятий	Часы	Практическая подготовка
4	Общие рекомендации по выбору схемы ЭС промпредприятий.	8	+
6	Общие рекомендации по выбору параметров схемы сельского ЭС	12	+
8	Общие рекомендации по выбору схемы и источников ЭС городов	12	+
10	Автономные источники питания, работающие на органическом топливе.	6	
11	Источники питания на основе возобновляемой энергии	8	
12	Особенности расчета токов короткого замыкания в системе электроснабжения	6	
13	Особенности выполнения защит в системе электроснабжения	8	
14	Виды защиты от атмосферных перенапряжений и заземления в электроустановках	4	
15	Технико-экономических показатели систем электроснабжения	4	+
Итого		64	20%

Заочная форма обучения

№	Тема практических занятий	Часы	Практическая подготовка
4	Общие рекомендации по выбору схемы ЭС промпредприятий.	4	+
6	Общие рекомендации по выбору параметров схемы сельского ЭС	4	+
8	Общие рекомендации по выбору схемы и источников ЭС городов	2	+
10	Автономные источники питания, работающие на органическом топливе.	1	
11	Источники питания на основе возобновляемой энергии	1	
12	Особенности расчета токов короткого замыкания в системе электроснабжения	1	
13	Особенности выполнения защит в системе электроснабжения	1	
14	Виды защиты от атмосферных перенапряжений и заземления в электроустановках	1	
15	Технико-экономических показатели систем электроснабжения	1	+
Итого		16	20%

4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	30	30
Выполнение контрольной работы	-	30
Выполнение курсовой работы	50	50
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	25	116
Подготовка к промежуточной аттестации	20	15
Итого	125	241

4.5.2 Содержание самостоятельной работы

№	Наименование изучаемых вопросов	Количество часов	
		по очной форме обучения	По заочной форме обучения
1	Введение Состояние и перспективы развития электроэнергетики. Основные задачи электроснабжения и мероприятия по их достижению.	4	16
2	Система электроснабжения и требования к ней Основные понятия и определения. Требования и задачи проектирования систем электроснабжения (ЭС). Основные этапы в проектировании системы электроснабжения.	6	14
3	Особенности электроснабжения промышленных предприятий. Современное состояние и основные проблемы. Источники электроэнергии и особенности выполнения схемы электроснабжения в промышленных предприятиях. Оптимизация схем электроснабжения промышленных предприятий.	12	14
4	Общие рекомендации по выбору схемы ЭС. Методы определения эл. нагрузки в промышленных предприятиях. Выбор напряжения эл. сети и места расположения ТП. Определение параметров и показателей системы ЭС в промышленных предприятиях.	10	10
5	Особенности электроснабжения сельского хозяйства. Источники и особенности выполнения схемы ЭС в сельском хозяйстве. Оптимизация схем сельского электроснабжения. Особенности электроснабжения сельского населенного пункта	14	24

7	Особенности системы ЭС городов. Требования к системе электроснабжения городов. Особенности выполнения схемы городских электрических сетей. Методы расчета электрической нагрузки в системе ЭС города.	12	12
8	Общие рекомендации по выбору схемы и источников ЭС городов Расчет основных параметров схемы ЭС города. Выбор источника питания с учетом надежности электроснабжения. Оценка показателей системы ЭС города. Оценка качества напряжения у потребителей.	14	24
9	Виды и требования к автономным источникам электроэнергии Виды автономные источники питания. Принципы выполнения схемы ЭС на базе автономного источника	8	12
10	Автономные источники питания на органическом топливе. Виды автономных источников питания на органическом топливе. Особенности выполнения источников питания. Выбор источников питания и схемы электроснабжения	6	16
11	Источники питания на основе возобновляемой энергии Виды источников питания на основе возобновляемой энергии. Особенности схемы электроснабжения от источников питания. Выбор источников питания с оценкой их эффективности	6	24
12	Особенности расчета токов короткого замыкания в системе ЭС Виды токов КЗ в сетях 10 и 0,38 кВ. Основные задачи и допущения для расчета токов КЗ Особенности расчета токов КЗ	6	16
13	Особенности выполнения токовых защит в системе ЭС Виды токовых защит в распределительных электрических сетях. Особенности выполнения токовых защит Расчет и выбор токовых защит Согласование защиты и условия построения карты селективности	6	15
14	Виды защиты от поражения электрическим током и перенапряжений Виды перенапряжений. Принципы защиты от атмосферных перенапряжений Основные защитные устройства от атмосферных перенапряжений. Система защиты от поражения электрическим током.	8	15
15	Технико-экономические показатели систем ЭС Затраты на систему электроснабжения Оценка эффективности системы электроснабжения Оценка эффективности электроснабжения на базе ВИЭ.	7	15
	ИТОГО	125	241

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Методические указания по выполнению контрольных и курсовых работ:

1. Проектирование систем электроснабжения: методические рекомендации для самостоятельной работы студентов. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высшего образования - бакалавриат. Квалификация - бакалавр. Форма обучения - очная и заочная / сост.: Ю. П. Ильин, А. В. Белов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — 40 с.: табл. — С прил. — 0,7 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/78.pdf>>. — Текст : электронный.

2. Электроснабжение [Электронный ресурс]: метод. указания для выполнения самостоятельной работы, [курсовой и контрольной работы студентами III и IV курса очной и заочной формы обучения направлений "Электроэнергетика и электротехника", "Агроинженерия"] / сост. С. К. Шерьязов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 68 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/30.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/30.pdf>.

3. Ильин Ю. П. Электроснабжение сельского хозяйства (сетевая часть) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. П. Ильин, С. К. Шерьязов; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2011 - 176 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/5.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1. Антонов, С. Н. Проектирование электроэнергетических систем [Электронный ресурс] / С.Н. Антонов; Е.В. Коноплев; П.В. Коноплев. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014 — 101 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277453>>.

2. Ильин Ю. П. Электроснабжение сельского хозяйства (сетевая часть) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. П. Ильин, С. К. Шерьязов; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2011 - 176 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/5.pdf>.

3. Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс] / Н.А. Стрельников. — Новосибирск: НГТУ, 2013 — 100 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228801>>.

Дополнительная литература:

1. Карапетян, И. Г. Справочник по проектированию электрических сетей / И. Г. Карапетян, Д. Л. Файбисович, И. М. Шапиро ; Под ред. Д. Л. Файбисовича. — М.: НЦ ЭНАС, 2006 — 320 с.: ил. — Текст : непосредственный.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Проектирование систем электроснабжения: методические рекомендации для самостоятельной работы студентов. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высшего образования - бакалавриат. Квалификация - бакалавр. Форма обучения - очная и заочная / сост.: Ю. П. Ильин, А. В. Белов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — 40 с.: табл. — С прил. — 0,7 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/78.pdf>>. — Текст : электронный.

2. Электроснабжение [Электронный ресурс]: метод. указания для выполнения самостоятельной работы, [курсовой и контрольной работы студентами III и IV курса очной и заочной формы обучения направлений "Электроэнергетика и электротехника", "Агроинженерия"] / сост. С. К. Шерьязов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 68 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/30.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/30.pdf>.

3. Ильин Ю. П. Электроснабжение сельского хозяйства (сетевая часть) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. П. Ильин, С. К. Шерьязов; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2011 - 176 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/5.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт: Электроэнергетика (информационно-справочная система ГОСТов);
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, Windows XP Home Edition OEM Software, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, КОМПАС 3D v16, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010

Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Windows 7 Home Basic OA CIS and GE, Цифровая лаборатория Архимед 4.0 Multilab1.4.22 ПО для сбора и обработки данных, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), Google Chrome, Mozilla Firefox, MOODLE, «Maxima», «GIMP», «FreeCAD», «KiCAD», «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

454080, г. Челябинск, ул.Красная, 38, корпус энергетического факультета.

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения - Ауд. №201э, 203э, 212э, 302 э – для занятий лекционного типа

Учебная лаборатория № 108, 115 по исследованию и моделированию режимов работы электрической сети на лабораторных стендах.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

- аудитория 103 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет», 454080, г. Челябинск, ул.Красная, 38;

- аудитория № 303 для самостоятельной работы 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Оборудование Ноутбук HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; Персональный компьютер в комплекте: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, манипулятор «мышь» – 30 шт.; Принтер CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ИК пульт ДУ для экрана с электроприводом; Колонки 5+1 SVEN IHO.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и
проведения промежуточной аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	21
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	22
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	24
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	24
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	24
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	24
4.1.2.	Оценивание отчета по решенным задачам на практических занятиях	26
4.1.3.	Тестирование	27
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	30
4.2.1.	Дифференцированный зачет	30
4.2.2.	Экзамен	33
4.2.3.	Курсовая работа	36

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-1 - Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций:

- ИД-1 - Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений;
- ИД-2 - Обосновывает выбор целесообразного решения;
- ИД-3 - Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений;
- ИД-4 - Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1, ПК-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений;	Обучающийся должен знать данные для проектирования электрических сетей и конкурентно-способные варианты технических решений - (Б1.В.13-3.1)	Обучающийся должен уметь анализировать данные для проектирования релейной защиты и составить конкурентно-способные технические решения - (Б1.В.13-У.1)	Обучающийся должен владеть методами анализа данных для проектирования, составления конкурентно-способных вариантов технических решений - (Б1.В.13-Н.1)	1. Опрос на практическом занятии.	1. Экзамен. 2. Защита курсовой работы
ИД-2 ПК1 Обосновывает выбор целесообразного решения	Обучающийся должен знать основные требования к выбору обоснованного целесообразного решения - (Б1.В.13-3.2)	Обучающийся должен уметь выбирать обоснованные целесообразные решения – (Б1.В.13-У.2)	Обучающийся должен владеть методами выбора обоснованного целесообразного решения - (Б1.В.13-Н.2)	1. Опрос на практическом занятии.	1. Экзамен. 2. Защита курсовой работы
ИД-3 ПК1 Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	Обучающийся должен знать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений - (Б1.В.13-3.3)	Обучающийся должен уметь подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений - (Б1.В.13-У.3)	Обучающийся должен владеть методами подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений - (Б1.В.13-Н.3)	1. Опрос на практическом занятии.	1. Экзамен. 2. Защита курсовой работы

ИД-4 ПК1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Обучающийся должен знать взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации - (Б1.В.13-3.4)	Обучающийся должен уметь демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации - (Б1.В.13-У.4)	Обучающийся должен владеть методами демонстрации взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации - (Б1.В.13-Н.4)	1. Опрос на практическом занятии.	1. Экзамен. 2. Защита курсовой работы
---	---	---	---	-----------------------------------	--

2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.13-3.1	Обучающийся не знает данные для проектирования электрических сетей и конкурентно-способные варианты технических решений	Обучающийся слабо знает данные для проектирования электрических сетей и конкурентно-способные варианты технических решений	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает данные для проектирования электрических сетей и конкурентно-способные варианты технических решений	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает данные для проектирования электрических сетей и конкурентно-способные варианты технических решений
Б1.В.13-У.1	Обучающийся не умеет анализировать данные для проектирования релейной защиты и составить конкурентно-способные технические решения	Обучающийся слабо умеет анализировать данные для проектирования релейной защиты и составить конкурентно-способные технические решения	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями анализировать данные для проектирования релейной защиты и составить конкурентно-способные технические решения	Обучающийся с требуемой степенью полноты умеет анализировать данные для проектирования релейной защиты и составить конкурентно-способные технические решения
Б1.В.13-Н.1	Обучающийся не владеет методами анализа данных для проектирования, составления конкурентно-способных вариантов технических решений	Обучающийся слабо владеет методами анализа данных для проектирования, составления конкурентно-способных вариантов технических решений	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методами анализа данных для проектирования, составления конкурентно-способных вариантов технических решений	Обучающийся свободно владеет методами анализа данных для проектирования, составления конкурентно-способных вариантов технических решений
Б1.В.13-3.2	Обучающийся не знает основные требования к выбору обоснованного целесообразного решения	Обучающийся слабо знает основные требования к выбору обоснованного целесообразного решения	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные требования к выбору обоснованного целесообразного решения	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные требования к выбору обоснованного целесообразного решения

Б1.В.13-У.2	Обучающийся не умеет выбирать обоснованные целесообразные решения	Обучающийся слабо умеет выбирать обоснованные целесообразные решения	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями выбирать обоснованные целесообразные решения	Обучающийся с требуемой степенью полноты умеет выбирать обоснованные целесообразные решения
Б1.В.13-Н.2	Обучающийся не владеет методами выбора обоснованного целесообразного решения	Обучающийся слабо владеет методами выбора обоснованного целесообразного решения	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методами выбора обоснованного целесообразного решения	Обучающийся свободно владеет методами выбора обоснованного целесообразного решения
Б1.В.13-3.3	Обучающийся не знает предпроектной документации на основе типовых технических решений	Обучающийся слабо знает предпроектной документации на основе типовых технических решений	Обучающийся с незначительными ошибками знает предпроектной документации на основе типовых технических решений	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает предпроектной документации на основе типовых технических решений
Б1.В.08-У.3	Обучающийся не умеет подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	Обучающийся слабо умеет подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями подготавливать разделы предпроектной документации на основе типовых решений	Обучающийся с требуемой степенью полноты подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений
Б1.В.13-Н.3	Обучающийся не владеет методами подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений	Обучающийся слабо владеет методами подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методами подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений	Обучающийся свободно владеет методами подготовки предпроектной документации на основе типовых технических решений
Б1.В.13-3.4	Обучающийся не знает взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Обучающийся слабо знает взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Обучающийся с незначительными ошибками знает взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Обучающийся с требуемой степенью полноты знает взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
Б1.В.13-У.4	Обучающийся не умеет демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Обучающийся слабо умеет демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями демонстрировать понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Обучающийся с требуемой степенью полноты демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
Б1.В.13-Н.4	Обучающийся не владеет методами демонстрации взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Обучающийся слабо владеет методами демонстрации взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методами демонстрации взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Обучающийся свободно владеет методами демонстрации взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания для выполнения курсовой и контрольной работ и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже:

1. Проектирование систем электроснабжения: методические рекомендации для самостоятельной работы студентов. Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Профиль Электроснабжение. Уровень высшего образования - бакалавриат. Квалификация - бакалавр. Форма обучения - очная и заочная / сост.: Ю. П. Ильин, А. В. Белов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 — 40 с.: табл. — С прил. — 0,7 МВ. — <URL:<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/78.pdf>>. — Текст : электронный.

2. Электроснабжение [Электронный ресурс]: метод. указания для выполнения самостоятельной работы, [курсовой и контрольной работы студентами III и IV курса очной и заочной формы обучения направлений "Электроэнергетика и электротехника", "Агроинженерия"] / сост. С. К. Шерьязов; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - 68 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/30.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/30.pdf>.

3. Ильин Ю. П. Электроснабжение сельского хозяйства (сетевая часть) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. П. Ильин, С. К. Шерьязов; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2011 - 176 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/5.pdf>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Электроснабжение», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1	Обоснуйте использования современных методов определения расчетной нагрузки на отдельных элементах электрической сети: на вводе потребителей, участках линии электропередач и шинах подстанции.	ПК-1 ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
2	Обоснуйте необходимые параметры линии электропередач и силовых трансформаторов для оценки основных показателей системы электроснабжения.	Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций
3	Обоснуйте необходимые показатели электроснабжения требующие оценки при проектировании электрической сети	
4	Назовите современные методы выбора сечения проводов и условия их реализации в электрических сетях	
5	Обоснуйте необходимость определения допустимой потери напряжения в электрических сетях	
6	Какие методы используются для регулирования напряжения в электрических сетях?	
7	Каким образом оценивается качество напряжения у потребителей	
8	Назначение и методы определения точки потока раздела в замкнутой схеме электроснабжения	

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающиеся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать инженерные задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.

Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - при неполном знании теоретического материала обучающиеся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;

4.1.2 Оценивание отчета по решенным задачам на практических занятиях

Отчет по решенным задачам используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Задание на выполнение практических задачи содержатся в учебно-методических разработках (п. 3 ФОС).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Отчет по решенной задаче	
1	Показать каким методом произведен расчет электрической нагрузки на отдельных участках электрической сети.	ПК-1 ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций
2	Обосновать необходимость компенсации реактивной мощности.	
3	Показать реализацию современной технологии в компенсации реактивной мощности	
4	Доказать правильность выбора силового трансформатора в зависимости от категории потребителя.	
5	Обосновать выбор современных проводов на линии электропередач	
6	Показать результаты определения основных показателей электрической сети.	
7	Доказать необходимость регулирования напряжения для обеспечения качества напряжения у потребителей.	
8	Показать реализацию современных технологии энергосбережения в электрических сетях.	

Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается оценкой «зачтено» или «не зачтено». Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- решены задачи, согласно выданному варианту, при этом допускается наличие малозначительных ошибок; - недостаточно полное раскрытие содержание вопроса не принципиального характера в ответе на вопросы. - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение оценивать результаты принятых решений;
Оценка «не зачтено»	- не решены задачи, согласно выданному заданию; - допущены грубые ошибки; - отсутствие необходимых теоретических знаний в определении понятий и описании процессов, искажен их смысл; - не правильно оцениваются результаты принятых решений; - незнание основного материала учебной программы,

4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
3	Чем руководствуешься при выборе трансформатора: 1. Типом выбираемого трансформатора 2. Расчетной нагрузкой на шинах трансформатора 3. Максимальной мощностью электроприемника 4. Потребляемой электрической энергией в течение дня	ИД-1 ПК-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений
4	Показатели качества электроэнергии: 1. Частота и значения тока 2. Частота тока и значения напряжения. 3. Отклонения частоты и тока в сети 4. Отклонения частоты тока и напряжения сети	
5	Чем характеризуется надежность электроснабжения: 1. Категорией надежности электроприемников 2. Продолжительностью отключения и числом таких отказов 3. Продолжительностью отключения, согласно договору 4. Числом отказов, согласно нормативным данным.	
6	Для потребителей 2 категории допускается перерыв на 1. 2 часа 2. 0,5 часа 3. на время ручного включения резерва 4. на время ручного включения резерва не более 10 минут	

7	От чего зависит потери электрической энергии 1. от объема потребляемой электроэнергии 2. от величины протекающего тока или мощности 3. от величины квадратичного тока 4. от куба потребляемой мощности 5.	
8	От чего зависит потери напряжения в линии 1. от допустимого отклонения напряжения 2. от марки и сечения провода 3. от величины нагрузки и сопротивления провода на линии 4. от сопротивления и длины линии	
9	1. Как определить замыкание на землю в распределительной сети 10 кВ с изолированной нейтралью? А). По срабатыванию реле максимального тока. В). По показанию измерительных приборов. С). Путем осмотра шинопроводов подстанции. D). По возникновению короны на проводах.	
10	2. Во сколько раз максимальная длина электрически связанных кабельных линий 10 кВ меньше воздушных при отсутствии компенсации емкостного тока (длина ограничена допустимой величиной емкостного тока)? А) в 25 раз В) в 35 раз С) в 5 раз D) в 15 раз	
11	3. Регулировать напряжение трансформатора без отключения его от сети позволяет устройство А) АВР В) АПВ С) РПН D) ПБВ	
12	Выбор сечения провода по потере напряжения обеспечивает: 1. минимальные потери напряжения 2. оптимальные потери напряжения 3. исключает потери напряжения 4. отклонение напряжения в пределах заданных	
13	Выбор сечения провода по условию нагрева обеспечивает: 1. минимальную температуру нагрева проводника 2. максимальную температуру нагрева проводника 3. исключает перегрев проводника 4. исключает нагрев проводника	ИД-2 ПК-1 Обосновывает выбор целесообразного решения
14	Регулирование напряжения осуществляется путем: 1. отключения неответственных потребителей 2. регулирования нагрузки в электрических сетях 3. снижением потери напряжения 4. созданием надбавки к напряжению на источнике питания	
15	Регулирование напряжения на шинах понижающего трансформатора возможно: 1. Отключением части потребителей на отходящих линиях 2. Изменением коэффициента трансформации 3. Изменением электрической нагрузки на шинах ТП 4. Изменением мощности трансформатора	
16	Устройство ПБВ служит для 1. регулирования нагрузки на шинах трансформатора 2. изменения коэффициента трансформатора под напряжением 3. изменения коэффициента трансформатора без возбуждения 4. изменение нагрузки на трансформаторе без возбуждения	

17	На напряжение до 1000В применяются следующие аппараты А) Разъединители В) Автоматические выключатели С) Короткозамыкатели D) Отделители	
18	Поперечная компенсация реактивной мощности позволяет: 1. Снизить электрическую нагрузку в сетях 2. Снизить потери электрической энергии в сетях 3. Повысить мощность источника питания 4. Повысить чувствительность защиты	
19	Компенсация реактивной мощности возможно: 1. Путем снижения реактивной мощности на линии 2. Путем снижения реактивной мощности у потребителя 3. Путем установки генератора реактивной мощности 4. Путем расщепления фазных проводов на линии	
20	Как обеспечить отклонения напряжения в допустимых пределах: 1. Путем отключения не ответственных потребителей. 2. Путем снижения нагрузки на источнике питания 3. Путем регулирования напряжения в электрической сети 4. Путем изменения частоты тока	
21	Какое короткое замыкание называют симметричным? А) Однофазное короткое замыкание В) Двухфазное короткое замыкание С) Трехфазное короткое замыкание D) Двухфазное короткое замыкание, на землю	
22	Короткое замыкание в электроустановках сопровождается А) Понижением напряжения и увеличением тока В) Понижением тока и увеличением сопротивления С) Понижением напряжения и увеличением сопротивления D) Понижением напряжения и уменьшением тока	ИД-4 ПК-1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
23	Наибольший мгновенный ток при трехфазном коротком замыкании в электрической сети А) I_p ; В) i_a ; С) i_y ; D) I_{p0}	
24	Показатель, характеризующий отношение средней активной мощности отдельного приёмника (или группы их) к её номинальному значению ($P_c/P_{ном} =$) называется: 1) коэффициентом загрузки 2) коэффициентом формы 3) коэффициентом максимума 4) коэффициентом использования активной мощности.	
25	Электроустановка, оборудование которой расположено в помещении, называется: 1) КТП 2) ОРУ 3) ЗРУ 4) КРУН	

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - My TestX10.2.

4.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Дифференцированный зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Контрольные вопросы, выносимые на дифференцированный зачет	
1. Основные задачи электроснабжения и мероприятия по их достижению. 2. Основные этапы в проектировании системы электроснабжения. 3. Требования и задачи проектирования систем электроснабжения (ЭС). 4. Особенности электроснабжения промышленных предприятий. Современное состояние и основные проблемы. 5. Источники электроэнергии и особенности выполнения схемы электроснабжения в промышленных предприятиях. 6. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов в системе ЭС промышленных предприятий. 7. Оптимизация схем электроснабжения промышленных предприятий. 8. Методы определения эл. нагрузки в промышленных предприятиях. Общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок. 9. Общие рекомендации по выбору схемы ЭС. Выбор места расположения ТП и напряжения эл. сети. 10. Основные элементы и параметры системы ЭС в промышленных предприятиях. Расчет потери электроэнергии и мощности в элементах сети. 11. Особенности электроснабжения сельского хозяйства. 12. Источники и особенности выполнения схемы ЭС в сельском хозяйстве. 13. Оптимизация схем электроснабжения с.х. Требования и задачи ЭС с.х. 14. Особенности электроснабжения сельского населенного пункта. 15. Принцип выполнения сельской электрической сети. Выбор числа ТП и протяженности линии электропередачи. 16. Основные элементы и параметры системы сельского ЭС. Расчет потери электроэнергии и мощности в элементах сети. 17. Методы определения эл. нагрузки в сельских эл. сетях. 18. Методы выбора сечения проводов в сельских эл. сетях. 19. Потери напряжения в сельских электрических сетях с равномерной и неравномерной нагрузкой. 20. Определение допустимой потери напряжения для ВЛ 0,38 кВ. 21. Причины отклонения напряжения. Оценка качества напряжения у потребителей. 22. Снижение напряжения при запуске крупного асинхронного электродвигателя (АЭД). 23. Порядок проверки успешного запуска крупного АЭД. 24. Снижение напряжения на работающем ЭД при пуске крупного АЭД.	ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций

25. Порядок проверки устойчивой работы ЭД при пуске крупного АЭД. 26. Особенности ЭС городов. Общая характеристика и требования к системе электроснабжения городов. 27. Основные показатели городских электрических сетей. 28. Основные элементы и параметры городских электрических сетей. 29. Особенности расчета электрической нагрузки в городских сетях.	
---	--

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Оценочные средства представлены в таблице.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не искажившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

	- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
--	--

4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится... *(указывается количество вопросов: не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача и т.д.)*.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Оценочные средства представлены в таблице.

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Экзамен	
1. Основные задачи электроснабжения и мероприятия по их достижению. 2. Основные этапы в проектировании системы электроснабжения. 3. Требования и задачи проектирования систем электроснабжения (ЭС). 4. Особенности электроснабжения промышленных предприятий. Современное состояние и основные проблемы. 5. Источники электроэнергии и особенности выполнения схемы электроснабжения в промышленных предприятиях. 6. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов в системе ЭС промышленных предприятий. 7. Оптимизация схем электроснабжения промышленных предприятий.	ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций Способен участвовать в

8. Методы определения эл. нагрузки в промышленных предприятиях. Общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок. 9. Общие рекомендации по выбору схемы ЭС. Выбор места расположения ТП и напряжения эл. сети. 10. Основные элементы и параметры системы ЭС в промышленных предприятиях. Расчет потери электроэнергии и мощности в элементах сети. 11. Особенности электроснабжения сельского хозяйства. 12. Источники и особенности выполнения схемы ЭС в сельском хозяйстве. 13. Оптимизация схем электроснабжения с.х. Требования и задачи ЭС с.х. 14. Особенности электроснабжения сельского населенного пункта. 15. Принцип выполнения сельской электрической сети. Выбор числа ТП и протяженности линии электропередачи. 16. Основные элементы и параметры системы сельского ЭС. Расчет потери электроэнергии и мощности в элементах сети. 17. Методы определения эл. нагрузки в сельских эл. сетях. 18. Методы выбора сечения проводов в сельских эл. сетях. 19. Потери напряжения в сельских электрических сетях с равномерной и неравномерной нагрузкой. 20. Определение допустимой потери напряжения для ВЛ 0,38 кВ. 21. Причины отклонения напряжения. Оценка качества напряжения у потребителей. 22. Снижение напряжения при запуске крупного асинхронного электродвигателя (АЭД). 23. Порядок проверки успешного запуска крупного АЭД. 24. Снижение напряжения на работающем ЭД при пуске крупного АЭД. 25. Порядок проверки устойчивой работы ЭД при пуске крупного АЭД. 26. Особенности ЭС городов. Общая характеристика и требования к системе электроснабжения городов. 27. Основные показатели городских электрических сетей. 28. Основные элементы и параметры городских электрических сетей. 29. Особенности расчета электрической нагрузки в городских сетях. 30. Автономные источники питания. Виды и требования к источникам питания электрической энергии. 31. Автономные источники питания, работающие на органическом топливе. Требования к схеме электроснабжения. 32. Источники питания на основе возобновляемой энергии. Виды электростанций, использующие возобновляемые источники энергии (ВИЭ). 33. Принципы выполнения схемы ЭС на основе использования ВИЭ. 34. Использование энергии ветра. Виды ветроэнергетических установок (ВЭУ). 35. Схемы использования ВЭУ. Требования и принципы выполнения схемы ЭС. 36. Использование энергии малых рек. Виды гидроэнергетических установок. 37. Схема использования ВЭУ. Требования и принципы выполнения схемы ЭС. 38. Особенности выполнения внутренних электрических сетей. Требования к выбору основных элементов (защиты и сечения проводников). 39. Особенности расчета токов короткого замыкания в сетях 10 и 0,38 кВ. 40. Виды токовых защит в распределительных электрических сетях. 41. Выбор токовой защиты в распределительных эл. сетях. 42. Согласование защиты и условия построения карты селективности. 43. Виды перенапряжений. 44. Принципы защиты от атмосферных перенапряжений. 45. Основные защитные устройства от атмосферных перенапряжений.	проектировании электрических станций и подстанций
--	--

46. Система защиты от поражения электрическим током. Виды заземления в электроустановках и требования к ним. 47. Техничко-экономические показатели систем электроснабжения. 48. Затраты на систему ЭС и ее экономическая эффективность. 49. Задачи по расчету электрической нагрузки. 50. Задачи по выбору трансформатора по мощности. 51. Задачи по расчету основных параметров электрической сети. 52. Задачи по выбору сечения проводов в электрических сетях. 53. Задачи по определению допустимой потери напряжения. 54. Задачи по определению качества напряжения. 55. Расчет токовой защиты ВЛ-0.38 кВ и ТП 10/0.4. 56. Расчет МТЗ ВЛ-10 кВ. 57. Согласование МТЗ на базе разных реле. 58. Расчет ТО ВЛ-10 кВ.	
---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

4.2.3. Курсовая работа

Курсовая работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к комплексному решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Система курсовых проектов и работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовую работу выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсовой работы определяется графиком его сдачи и защиты. Согласно «Положению о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе» общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы должен находиться в пределах от 25

до 35 страниц (без учета приложений), а общий объем обязательной графической документации (в листах формата А1) в пределах – 1-2.

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсовой работы проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся руководителем курсовой работы и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовых работ выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух человек из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсовой работы.

Перед началом защиты курсовых проектов/курсовых работ один из членов комиссии лично получает в секретариате директората ведомость защиты курсового проекта (работы), а после окончания защиты лично сдает ее обратно.

Установление очередности защиты курсовых работ обучающимися производится комиссией. Перед началом защиты обучающийся должен разместить перед комиссией графические листы, представить пояснительную записку и назвать свою фамилию, имя, отчество, группу.

В процессе доклада обучающийся должен рассказать о цели и задачах курсовой работы, донести основное его содержание, показать результаты выполненных расчетов, графической части и сделать основные выводы. Продолжительность доклада должна составлять 5...7 минут.

После завершения доклада члены комиссии и присутствующие задают вопросы обучающемуся по теме курсовой работы. Общее время ответа должно составлять не более 10 минут.

Во время защиты обучающийся при необходимости может пользоваться с разрешения комиссии справочной, нормативной и другой литературой.

Если обучающийся отказался от защиты курсовой работы в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсовой работы ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, использование обучающимися мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время защиты курсовой работы запрещено. В случае нарушения этого требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсовой работы оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых проектов/курсовых работ и выставляются в ведомость защиты курсового проекта (работы) в присутствии обучающихся. Результаты защиты также выставляются в ведомость защиты курсового проекта (работы), на титульных листах пояснительной записки курсовых проектов/курсовых работ и подписываются членами комиссии. Пояснительная записка и графический материал сдаются комиссии.

Преподаватели несут персональную административную ответственность за своевременность и точность внесения записей в ведомость защиты курсового проекта (работы). Обучающиеся имеют право на пересдачу неудовлетворительных результатов защиты курсовой работы.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать курсовую работу в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту курсового проекта/курсовой работы в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Примерная тематика курсовой работы

1. Электроснабжение сельского населенного пункта
2. Электроснабжение промышленного предприятия.
3. Электроснабжения микрорайона города

Курсовая работа выполняется в соответствии с выданным заданием.

В расчетной части рекомендуется рассчитать электрические нагрузки в зоне электроснабжения. Выбрать схему электроснабжения. Выбрать номинальное напряжение электрической сети. Определить количество, мощность и места расположения подстанций. Выбрать параметров распределительных сетей. Рассчитать токи КЗ и выбрать токовые защиты. Техничко-экономические показатели проектируемого объекта оценивают экономическим расчетом. При этом определяют величины капитальных вложений на строительство питающих и распределительных сетей.

В графической части работы следует отразить результаты расчетов в соответствии с рекомендациями преподавателя

Задание на выполнение курсовой работы

Содержание раздела	Указываются код и наименование индикатора компетенции
1. Расчет электрических нагрузок 2. Компенсация реактивной мощности 3. Выбор потребительских трансформаторов	ИД-1.ПК-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений
4. Выбор схемы электроснабжения	ИД-2.ПК-1 Обосновывает выбор целесообразного решения. ИД3 ПК1 Подготавливает разделы предпроектной документации.
Требования к схеме электроснабжения и порядок расчета.	
5. Выбор номинального напряжения распределительных сетей.	
6. Определение количества, мощности и места расположения питающих подстанций	
7. Выбор параметров электрической сети и расчет показателей схемы электроснабжения. 8. Оценка качества напряжения	
9. Расчет токов КЗ 10. Выбор токовой защиты. 11. Защита от атмосферных перенапряжений 12. Расчет заземления. 13. Определение технико-экономических показателей	ИД4 ПК1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

Шкала и критерии оценивания защиты курсового проекта представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание курсового проекта/курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание курсового проекта/курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную

	теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах обучающийся исправляет ошибки в ответе.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание курсового проекта/курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументированные ответы на заданные вопросы.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание курсового проекта/курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]