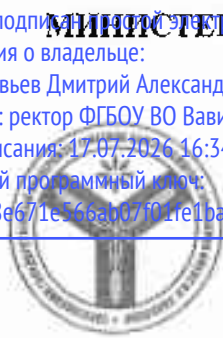


Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.07.2026 16:34:43
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01e1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Бахтеев Бахтеев С.В./
«20» *август* 2026г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроснабжение
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Электрооборудование, энергоснабжение и роботизация
Ведущий преподаватель	Лягина Л.А., доцент

Разработчик: доцент, Лягина Л.А.

Лягина Л.А.
(подпись)

Саратов 2026

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
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	6
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	17

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Проектирование электрических систем» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018 № 147, формируют следующую компетенцию, указанную в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Проектирование электрических систем»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-6	Способен осуществлять проектирование и моделирование электрических систем	ПК-6.1 Осуществляет проектирование и согласование технических требований электрических систем	3	лекции, лабораторные и практические занятия	Типовой расчет, собеседование, лабораторная работа, курсовая работа.

Компетенция ПК-6 также формируется в ходе освоения дисциплин, практик и ГИА: «Система энергообеспечения предприятий», «Моделирование электротехнических комплексов», «Энергетические установки и средства автоматизации», «Преддипломная практика», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы», «Проведение и планирование эксперимента», «Обработка результатов эксперимента».

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

Перечень оценочных материалов*

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов к семинару – перечень вопросов для устного опроса – задания для самостоятельной работы
2.	Курсовая работа.	Средство, направленное на закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных за время обучения с выработкой умений и навыков самостоятельного применения этих знаний в их комплексе для профессионального решения конкретных практических задач.	Темы для курсовой работы
3	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
4	Типовой расчет	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	перечень практических заданий

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Общие сведения	ПК - 6.1	лабораторная работа, собеседование
2.	Классификация электрических сетей	ПК - 6.1	лабораторная работа, типовый расчет
3.	Основные экономические показатели	ПК - 6.1	типовый расчет, собеседование
4.	Учет надежности при выборе вариантов развития электрических сетей	ПК - 6.1	лабораторная работа, собеседование
5.	Выбор сечений проводников по допустимой потере напряжения	ПК - 6.1	лабораторная работа, типовый расчет
6.	Выбор трансформаторов и автотрансформаторов на понижающих подстанциях.	ПК - 6.1	лабораторная работа, собеседование
9.	Курсовой проект «Проектирование электрических систем»	ПК - 6.1	курсовой проект

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Проектирование электрических систем» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-6 3 семестр	ПК-6.1 Осуществляет проектирование и согласование технических требо-	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: основные понятия и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основные принципы построения систем автоматического управления электрооборудова-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает	обучающийся демонстрирует знание материала, не до-	обучающийся демонстрирует знание материала составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы,

	ваний элек- триче- ских систем	нием в электрических си- стемах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электриче- ских систем; не знает практику при- менения материала, до- пускает существенные ошибки	неточно- сти, до- пускает неточно- сти в формули- ровках, нарушает логиче- скую по- следова- тельность в изложе- нии про- граммно- го мате- риала	пус- кает суще- ствен- ных неточ- точно- но- стей	справочные базы данных); пользоваться нормативно- технической и проектной документацией при про- ектировании
--	--	---	---	---	---

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

3.1 . Входной контроль

Примерный перечень вопросов

1. Роль энергетики в развитии общества.
2. Причины, вызывающие необходимость проведения политики энергосбережения в РФ.
3. Что такое энергия? Перечислите ее виды.
4. Назовите и докажите преимущества электрической энергии над другими видами энергии.
5. В чем суть закона сохранения энергии?
6. Назовите потребителей электрической и тепловой энергии.
7. Преимущества электрической энергии.
8. Основные направления энергосбережения.
9. Структура и принципы управления энергосбережением
10. Какое оборудование производящее и распределяющее электроэнергию Вам известно?
11. Определите понятие «электрическая сеть».
12. Как определить величину потерь при передаче электроэнергии?
13. Методика расчета годовых потерь на передачу электроэнергии в ЛЭП.
14. Принцип действия и работы приборов контроля и учёта энергоресурсов, тепловой и электрической энергии.

15. Методика расчет годовых потерь в трансформаторе.
16. Назовите известные Вам критерии выбора места расположения электро-станций.
17. Перечислите мероприятия по снижению потерь электрической энергии.
18. Себестоимость и тарифы на электрическую энергию и тепло.

3.2 Типовой расчет

Тематика типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Задание 1. Определение капитальных вложений и годовых эксплуатационных издержек на сооружение и эксплуатацию линий

Определить капитальные вложения и годовые эксплуатационные издержки на сооружение в районе и эксплуатацию двух параллельных линий 220 кВ длиной 80 км, выполненных сечением АС-400 на стальных одноцепных опорах. В режиме максимальных нагрузок по линии протекает ток $I = 400$ А. При решении задачи принять: коэффициент приведения к современным ценам $k = 70$; стоимость потерь электроэнергии в сети $b = 1,2$ руб./кВт·час; число часов максимальных потерь $\tau = 3000$ часов.

Задание 2. Разработка балансов мощностей при проектировании

Балансы активных мощностей района разрабатываются для выбранного класса номинального напряжения сети 110 кВ с целью определения стратегии разработки конкурентоспособных вариантов развития электрической сети. При этом необходимо выполнить приведение мощностей узлов к классу 110 кВ, поскольку нагрузки узлов заданы на низших сторонах понижающих трансформаторов, а мощности блоков ТЭЦ — на низших сторонах повышающих трансформатора.

При определении активной мощности блока ТЭЦ, генерируемой в сеть 110 кВ, необходимо учесть расход на собственные нужды блока. На ТЭЦ в качестве топлива используется газ и установлены теплофикационные турбины с противодавлением. Расход активной мощности на собственные нужды ТЭЦ составляет 7,8 % от мощности блоков.

Перед разработкой балансов мощностей района развития электрической сети необходимо выбрать трансформаторы в узлах нагрузок. На всех подстанциях выбираются по два понижающих трансформатора с возможностью 40 % перегрузки одного трансформатора при аварийном отключении второго. Выбор силовых трансформаторов показан в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Выбор силовых трансформаторов

Узел	Тип узла	P, МВт	cosφ	S, МВА	S/1,4, МВА	Тип трансформатора
2	Нагрузка	40	0,90	44,4	31,7	2ТРДН-40000/110

3	Нагрузка	30	0,85	35,3	25,2	2ТРДН-25000/110
4	Генерация в сеть	3·58,1	0,80	3·72,6	–	3ТДЦ-80000/110
5	Нагрузка	40	0,85	47,1	33,6	2ТРДН-40000/110
6	Нагрузка	15	0,80	18,8	13,4	2ТДН-16000/110

Определить расход на собственные нужды блока ТЭЦ, активную мощность блока на низшей стороне повышающего трансформатора.

Задание 3. Определение ориентировочного значения номинального напряжения сети

Определить ориентировочное значение номинального напряжения сети, длины линий на схеме сети в километрах. Нагрузки подстанций равны: $P_2 = 36 \text{ МВт}$, $P_3 = 39 \text{ МВт}$, $P_4 = 22 \text{ МВт}$, $P_5 = 17 \text{ МВт}$, $P_6 = 41 \text{ МВт}$.

Задание 4. Выбрать сечения проводов по экономическим интервалам тока

Выбрать сечения сталеалюминиевых проводов по экономическим интервалам тока, принимая для всех подстанций число часов максимальной мощности нагрузки $T_{\max} = 3800$ часов. Нагрузки подстанций: $P_2 = 36 \text{ МВт}$, $P_3 = 39 \text{ МВт}$, $P_4 = 22 \text{ МВт}$, $P_5 = 17 \text{ МВт}$, $P_6 = 41 \text{ МВт}$. Коэффициенты мощности нагрузок подстанций одинаковы, $\cos\varphi = 0,8$.

Задание 5. Выбор сечения кабельных линий по экономической плотности тока

Выбрать сечение кабельных линий по экономической плотности тока $j_{\text{эк}}$ и проверить выбранные сечения по допустимой потере напряжения. Нагрузки подстанций сети: $P_2 = 1,88 \text{ МВт}$; $P_3 = 1,93 \text{ МВт}$. Коэффициенты мощности нагрузок подстанций одинаковы, $\cos\varphi = 0,96$. Допустимая потеря напряжения в процентах номинального равна $DU_{\text{доп}} = 4 \%$. Длины линий: $l_{12} = 0,64 \text{ км}$; $l_{23} = 0,5 \text{ км}$. Число часов использования максимальной мощности $T_{\max} = 3500$ часов.

Задание 6. Выбор сечения кабельных линий по допустимой потере напряжения при дополнительном условии равенства сечения на всех участках линии.

Выбрать сечение кабельных линий по допустимой потере напряжения при дополнительном условии равенства сечения на всех участках линии. Схема про-

ектируемой кабельной линии напряжением 10 кВ показана на рис. 6.5. Нагрузки подстанций сети: $P_2 = 1,88$ МВт; $P_3 = 1,93$ МВт. Коэффициенты мощности нагрузок подстанций одинаковы, $\cos\varphi = 0,96$. Допустимая потеря напряжения в процентах номинального равна $DU_{\text{доп}} = 4 \%$. Длины линий: $l_{12} = 0,64$ км; $l_{23} = 0,5$ км.

Вопросы для самопроверки

1. Как определяются капитальные вложения?
2. Как определяется активная мощность блока на низшей стороне повышающего трансформатора.
3. Как проверить выбранные сечения по допустимой потере напряжения.
4. Выбор сечение кабельных линий по допустимой потере напряжения при дополнительном условии равенства сечения на всех участках линии.
5. По каким параметрам происходит выбор силовых трансформаторов.

3.3. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Количество вариантов определяется заданием по каждой конкретной работе.

Перечень тем лабораторных работ:

- 1.Лабораторная работа №1. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях.
- 2.Лабораторная работа №2. Регулирование напряжения и активной мощности генератора работающего в параллель с электрической системой.
3. Лабораторная работа №3. Построение и анализ графика электрической нагрузки подстанций и электрической сети.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Проектирование электрических систем».

3.4 Курсовая работа

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование электрических систем» состоит из электротехнической части.

Пример индивидуального задания на курсовой проект

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Институт инженерии и робототехники

Кафедра «Электрооборудование, энергоснабжение и роботизация»

Утвердил

зав. каф. Э,Э и Р _____ / Бахтеев С.В./
« ____ » _____ 2025 г.

ЗАДАНИЕ

**на выполнение курсового проекта по дисциплине
«Проектирование электрических систем»**

Выдано обучающемуся _____
(фамилия, имя, отчество)

Курса _____ Группы _____

Тема курсового проекта:

«Проектирование распределительной сети»

Номер варианта _____.

Содержание расчетно-пояснительной записки:

1. Разработка вариантов развития сети.
2. Определение номинального напряжения сети.
3. Баланс активной и реактивной мощности в электрической сети
4. Расчет тока нагрузки и выбор сечения проводов.
5. Расчет параметров схем замещения
6. Выбор силовых трансформаторов.

Перечень графического материала:

– схемы распределительных устройств подстанций.

Графическая часть курсового проекта допускается на листах формата А3, А4.

Курсовой проект оформляется согласно учебному пособию:

Методические указания по выполнению курсового проекта «Проектирование распределительной сети» по дисциплине «Проектирование электрических систем» для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электроснабжение») /Сост.: Л.А. Лягина // ФГБОУ ВО «Вавиловский университет». – Саратов, 2025. –20с.

Задание выдал доцент кафедры Э, Э и Р _____

Дата выдачи задания _____

Срок сдачи законченной работы _____

Руководитель работы _____

Защита курсового проекта

Задание принял

к исполнению _____

подпись и дата

Исходные данные

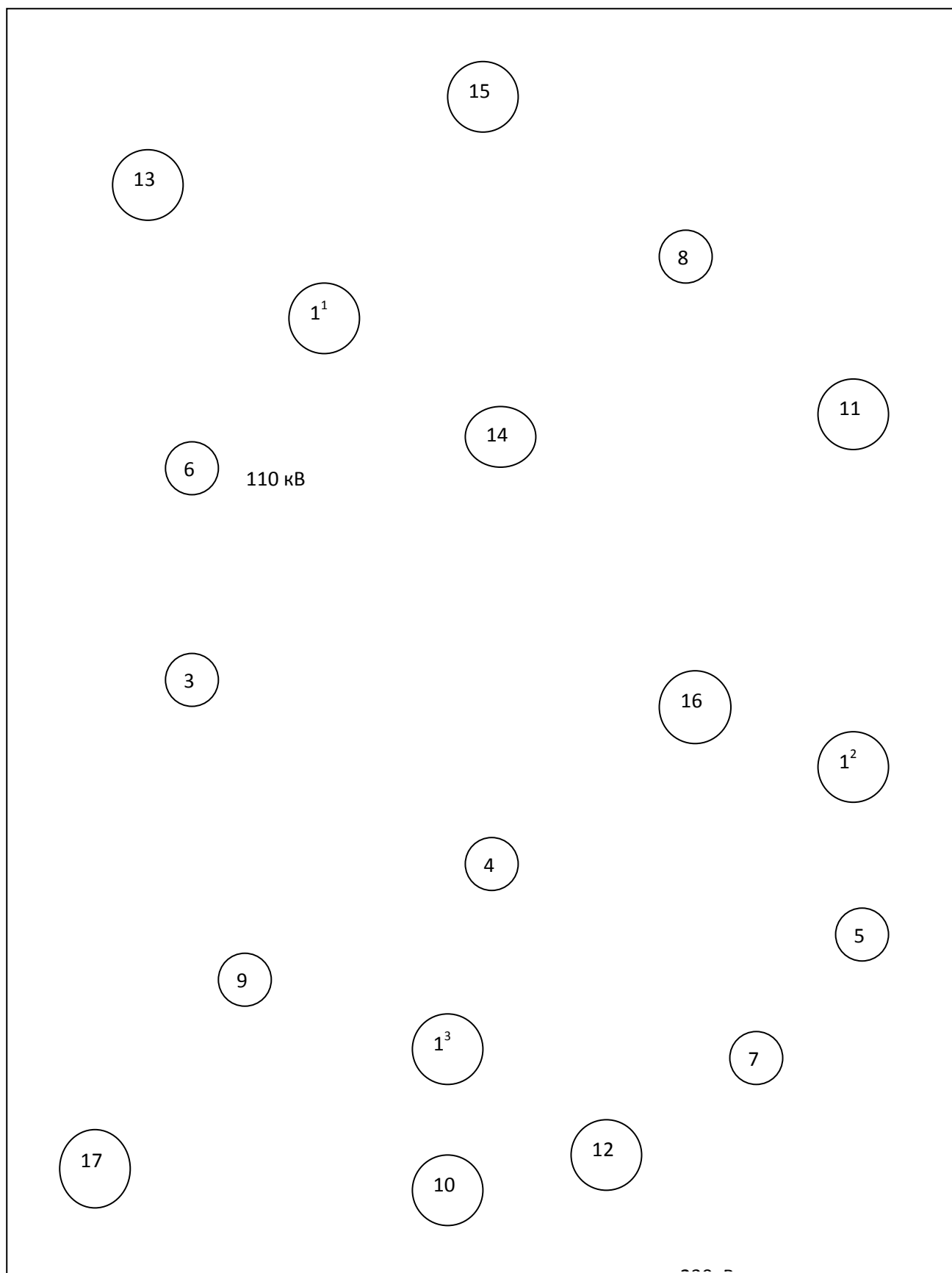


Рисунок 1 - Исходная схема развития районной сети

Электротехническая часть проекта включает в себя: определение номинального напряжения сети, расчет тока нагрузки и выбор сечения проводов, расчет параметров схем замещения, выбор силовых трансформаторов, потери мощности в трансформаторах, расчет параметров установившегося режима для участков разомкнутого и замкнутого вариантов сети и определение напряжения в конце линии, технико-экономическое сравнение вариантов.

Расчетно-пояснительная записка содержит задание на проектирование, проектные решения и их обоснования по электротехнической части, список использованной литературы. Объем расчетно-пояснительной записки 20...30 с. на листах формата (А4). При оформлении расчетно-пояснительной записки все справочные и нормативные материалы должны иметь ссылку на литературные источники. Для этого в тексте в квадратных скобках указывают порядковый номер источника по списку литературы.

Графическая часть проекта содержит чертеж на одном листе формата (А3, А4), на котором должны быть изображены план и разрез объекта с указанием его основных размеров, определяющего размещение силовых трансформаторов. Кроме того, на плане должны быть сделаны следующие надписи и обозначения:

- номера помещений;
- экспликация помещений объекта;
- условные обозначения и надписи;

Графическую часть выполняют, используя условные обозначения из ГОСТ 21.614-88 и ГОСТ 21.608-84. При этом строительную часть плана и разреза помещений вычерчивают линиями меньшей толщины, чем электрические элементы.

Курсовая работа выполняется в соответствии с Методическими указаниями по выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование электрических систем».

3.5. Собеседование

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

Примерный перечень тем для собеседования

1. Неполнофазный режим при разрыве двух фаз.
2. Источники, вызывающие особые режимы в электрической сети.
3. Графики электрических нагрузок и их анализ при проектировании.
4. Выбор рационального напряжения сети.
5. Выбор мощности силовых трансформаторов на ПС.
6. Принципы технического отбора конкурентоспособных вариантов сетей при проектировании.
7. Какой подход заложен в основу проектирования систем электроснабжения?
8. Какие главные принципы выделяются при проектировании систем

- электроснабжения?
9. Какими особенностями обладает каждый уровень систем электроснабжения?
 10. Исходя из каких требований выбираются схемы электрических соединений трансформаторных и распределительных подстанций?

3.6. Рубежный контроль

Рубежный контроль проводится в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля). Рубежный контроль проводится в письменной форме.

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Что относят к выполнению комплекса внестадийных проектных работ.
2. Перечислите задачи при проектировании схемы развития ЕЭС и ОЭС.
3. Перечислите задачи при проектировании схемы развития районных энергосистем (РЭС).
4. Перечислите задачи схем развития распределительных сетей 110 кВ и выше.
5. По каким разделам учитываются вопросы организации эксплуатации и управления на этапах проектирования энергосистем и электрических сетей.
6. Перечислите задачи при проектировании схемы внешнего электроснабжения объектов
7. При проектировании электрических сетей принимаются решения по развитию сетей различных назначений и напряжений (Перечислите).
8. Перечислите рациональные решения и выявления наилучших параметров.
9. Перечислите задачи применительно к элементам систем передачи и распределения электроэнергии в зависимости от их назначения.
11. Дайте определение электрической сети.
12. Поясните классификацию по роду тока.
13. Поясните классификацию по напряжению.
14. Поясните классификацию по конструктивному исполнению. Дайте определение токопровода.
15. Поясните классификацию по расположению и конфигурации сети.
16. Поясните классификацию по степени резервированности сети и выполняемым функциям.
17. Поясните классификацию по назначению в схеме электроснабжения сети.
18. Поясните классификацию по режиму работы нейтрали сети.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Системообразующие сети.

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Дайте определение капитальных затрат (инвестиции).
2. Как определяется стоимость подстанции.
3. Дайте определение ежегодных издержек.
4. Поясните сущность амортизационных отчислений.
5. Как определить расходы на амортизацию.
6. Как определяются расходы на эксплуатацию электрической сети.
7. Как определяется стоимость потерянной электроэнергии в электрической сети.
8. Дайте определение себестоимости передачи электроэнергии.
9. Поясните что такое чистый дисконтированный доход.
10. Как определяется срок окупаемости капитальных затрат.
11. Как определяется экономический критерий сравнительной эффективности.
12. Как определяются удельные приведенные затраты, приходящиеся на единицу передаваемой электроэнергии.
13. Поясните какие существуют подходы к учету надежности электроснабжения.
14. Как определяется относительная вероятность длительности аварийного режима.
15. Как определяется ущерб от перерывов электроснабжения потребителей.
16. Как определяется при полном прекращении электроснабжения потребителя в аварийном режиме количество недоотпущенной электроэнергии.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Категории по степени надежности электроприемников.

Вопросы рубежного контроля №3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Как рассчитывается величина допустимой потери напряжения в ЛЭП.
2. Как рассчитывается доля потери напряжения в активных сопротивлениях.
3. Для одного участка ЛЭП как определяется сечение проводников.
4. Какие дополнительные условия нужны при большем количестве участков ЛЭП для расчета сечений проводников.
5. Запишите уравнение для расчета величины потери напряжения в активных сопротивлениях.
6. По какой формуле определяют действительную потерю напряжения.
7. От чего зависит выбор количества трансформаторов.
8. Назовите причины допуска применения однотрансформаторных подстанций.
9. Назовите причины установки на подстанциях более двух трансформаторов.
10. По каким условиям должна удовлетворять суммарная установленная мощность трансформаторов.
11. Перечислите факторы выбора напряжения третичной обмотки.
12. Как определяется проверка загрузки общей обмотки автотрансформатора.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Этапы расчета при разных условиях.

3.7 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника в качестве промежуточной аттестации предусмотрен экзамен в 3 семестре.

Промежуточная аттестация проводится с целью проверки усвоения всего программного материала по учебной дисциплине и выявление уровня сформированности компетенций обучающихся.

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим два теоретических вопроса и задачу.

Практические (расчетные) задания:

1. Определить ориентировочное значение номинального напряжения сети, длины линий на схеме сети в километрах. Нагрузки подстанций равны:

$P_2 = 36 \text{ МВт}$, $P_3 = 39 \text{ МВт}$, $P_4 = 22 \text{ МВт}$, $P_5 = 17 \text{ МВт}$, $P_6 = 41 \text{ МВт}$.

2. Определить капитальные вложения и годовые эксплуатационные издержки на сооружение в районе и эксплуатацию двух параллельных линий 220 кВ длиной 80 км, выполненных сечением АС-400 на стальных одноцепных опорах. В режиме максимальных нагрузок по линии протекает ток $I = 400 \text{ А}$. При решении задачи принять: коэффициент приведения к современным ценам $k = 70$; стоимость потерь электроэнергии в сети $b = 1,2 \text{ руб./кВт}\cdot\text{час}$; число часов максимальных потерь

$\tau = 3000 \text{ часов}$.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Что относят к выполнению комплекса внестадийных проектных работ.
2. Перечислите задачи при проектировании схемы развития ЕЭС и ОЭС.
3. Перечислите задачи при проектировании схемы развития районных энергосистем (РЭС).
4. Перечислите задачи схем развития распределительных сетей 110 кВ и выше.
5. По каким разделам учитываются вопросы организации эксплуатации и управления на этапах проектирования энергосистем и электрических сетей.
6. Перечислите задачи при проектировании схемы внешнего электроснабжения объектов
7. При проектировании электрических сетей принимаются решения по развитию сетей различных назначений и напряжений (Перечислите).
8. Перечислите рациональные решения и выявления наилучших параметров.
9. Перечислите задачи применительно к элементам систем передачи и распределения электроэнергии в зависимости от их назначения.
10. Дайте определение электрической сети.
11. Поясните классификацию по роду тока.
12. Поясните классификацию по напряжению.
13. Поясните классификацию по конструктивному исполнению. Дайте определение токопровода.
14. Поясните классификацию по расположению и конфигурации сети.
15. Поясните классификацию по степени резервированности сети и выполняемым функциям.

16. Поясните классификацию по назначению в схеме электроснабжения сети.
17. Поясните классификацию по режиму работы нейтрали сети.
18. Системообразующие сети.
19. Дайте определение капитальных затрат (инвестиции).
20. Как определяется стоимость подстанции.
21. Дайте определение ежегодных издержек.
22. Поясните сущность амортизационных отчислений.
23. Как определить расходы на амортизацию.
24. Как определяются расходы на эксплуатацию электрической сети.
25. Как определяется стоимость потерянной электроэнергии в электрической сети.
26. Дайте определение себестоимости передачи электроэнергии.
27. Поясните что такое чистый дисконтированный доход.
28. Как определяется срок окупаемости капитальных затрат.
29. Как определяется экономический критерий сравнительной эффективности.
30. Как определяются удельные приведенные затраты, приходящиеся на единицу передаваемой электроэнергии.
31. Поясните какие существуют подходы к учету надежности электроснабжения.
32. Как определяется относительная вероятность длительности аварийного режима.
33. Как определяется ущерб от перерывов электроснабжения потребителей.
34. Как определяется при полном прекращении электроснабжения потребителя в аварийном режиме количество недоотпущенной электроэнергии.
35. Электроприемники по степени надежности разделены на какие категории, поясните.
36. Как рассчитывается величина допустимой потери напряжения в ЛЭП.
37. Как рассчитывается доля потери напряжения в активных сопротивлениях.
38. Для одного участка ЛЭП как определяется сечение проводников.
39. Какие дополнительные условия нужны при большем количестве участков ЛЭП для расчета сечений проводников.
40. Запишите уравнение для расчета величины потери напряжения в активных сопротивлениях.
41. По какой формуле определяют действительную потерю напряжения.
42. От чего зависит выбор количества трансформаторов.
43. Назовите причины допуска применения однотрансформаторных подстанций.
44. Назовите причины установки на подстанциях более двух трансформаторов.
45. По каким условиям должна удовлетворять суммарная установленная мощность трансформаторов.
46. Перечислите факторы выбора напряжения третичной обмотки.
47. Как определяется проверка загрузки общей обмотки автотрансформатора.
48. Этапы расчета при разных условиях.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Кафедра «Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

по дисциплине «Проектирование электрических систем»

1. Поясните классификацию по назначению в схеме электроснабжения сети.
2. Перечислите задачи схем развития распределительных сетей 110 кВ и выше.
3. Выбрать сечение кабельных линий по допустимой потере напряжения при дополнительном условии равенства сечения на всех участках линии. Схема проектируемой кабельной линии напряжением 10 кВ показана на рис. 6.5. Нагрузки подстанций сети: $P_2 = 1,88 \text{ МВт}$; $P_3 = 1,93 \text{ МВт}$. Коэффициенты мощности нагрузок подстанций одинаковы, $\cos\varphi = 0,96$. Допустимая потеря напряжения в процентах номинального равна $DU_{\text{доп}} = 4 \%$. Длины линий: $l_{12} = 0,64 \text{ км}$; $l_{23} = 0,5 \text{ км}$.

Дата 20.01.2026

Зав. кафедрой

Бахтеев С.В.

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Проектирование электрических систем» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (экзамен)			Описание
<i>высокий</i>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: основные понятия и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основные принципы построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем.

умения: применять и составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании.

владение навыками: навыками расчета и выбора кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядка ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем. – умение применять и составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании. успешное и системное владение навыками расчета и выбора кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применения составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании. – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последователь-

	ность в изложении программного материала; -в целом успешное, но не системное умение применения основных понятий и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем. - в целом успешное, но не системное знание законов при выборе и расчете и составление функциональных и структурных схем систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании -в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале общего определения основных понятий и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем не умеет использовать методы и приемы применения знание применять и составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании. обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем; допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: основные понятия и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основные принципы построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем.

умения: применять и составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании.

владение навыками: навыками расчета и выбора кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание основных понятий и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. умение применения знание составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании, используя современные методы и показатели такой оценки; успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применения знание основных понятий и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем, используя современные методы и показатели такой оценки; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение применения знание основных понятий и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем. в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале основных понятий и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;

	не умеет использовать методы и приемы применения знание законов при выборе и расчете составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено
--	---

4.2.3. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: основные понятия и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основные принципы построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем.

умения: применять и составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании.

владение навыками: навыками расчета и выбора кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание материала общего основного понятия и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. умение применения составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании, используя современные методы и показатели такой оценки; успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей;

	- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применения знание основные понятия и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основные принципы построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем, используя современные методы и показатели такой оценки; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; в целом успешное, но не системное умение применения знание основных понятий и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем. - в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале основных понятий и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет использовать методы и приемы применения знания составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.4. Критерии оценки курсовой работы

При выполнении курсовой работы обучающийся демонстрирует:

знания: основные понятия и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основные принципы построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем.

умения: применять и составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании.

владение навыками: навыками расчета и выбора кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: – знание материала основного понятия и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. умение применения знание составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании, используя современные методы и показатели такой оценки; успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение применения знание законов физики, необходимые при проектировании электрических систем; основные принципы построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем, используя современные методы и показатели такой оценки; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; в целом успешное, но не системное умение применения знание основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем. – в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов

	электрических систем.
неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале основных понятий и явления физики, необходимые при проектировании электрических систем; основных принципов построения систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; порядок ведения учета, затраты на ремонт, техническое обслуживание электрических систем, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет использовать методы и приемы применения знание составлять функциональные и структурные схемы систем автоматического управления электрооборудованием в электрических системах; использовать различные информационные ресурсы (интернет-ресурсы, справочные базы данных); пользоваться нормативно-технической и проектной документацией при проектировании, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных при определении различными методами выбора типа и расчета кабельных линий, подстанций в электрических сетях; оформлением соответствующих документов электрических систем, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.5. Критерии оценки устного ответа при собеседовании

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

умения: сформированное умение работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

владение навыками: решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Критерии оценки

Отлично	обучающийся демонстрирует: – знание материала рассматриваемой темы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач; – успешное и системное владение навыками работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой

	темы и предлагать варианты решения поставленных задач; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; – в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; – в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки; – не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы; – обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

4.2.6. Критерии оценки решения ситуационной задачи при промежуточной аттестации

При решении ситуационной задачи обучающийся демонстрирует:

знания: теоретические положения предполагаемого решения ситуационной задачи, взаимосвязь исходных данных с получаемым результатом, методологию принятия решений в конкретной ситуации;

умения: отбирать информацию, сортировать ее для решения ситуационной задачи, выявлять ключевые проблемы, выбирать оптимальное решение из возможной совокупности решений;

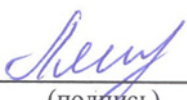
владение навыками: применениями теоретических знаний для решения конкретной ситуационной задачи на практике.

Критерии оценки эффективности решения ситуационной задачи

Отлично	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; – подробно, последовательно, грамотно объяснен ход ее решения; – решение подкреплено схематическими изображениями и демонстрациями; – правильное и свободное владение профессиональной терминологией;
----------------	---

	– правильные, четкие и краткие ответы на дополнительные вопросы.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; – ход решения подробен, но недостаточно логичен, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании; – схематических изображениях и демонстрациях присутствуют незначительные ошибки и неточности; – ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие и краткие.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – ответ на вопрос задачи дан правильно; – объяснение хода решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием; – схематические изображения и демонстрации либо отсутствуют вообще, либо содержат принципиальные ошибки; – ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие и содержат ошибки в деталях.
Неудовлетворительно	обучающийся: – ответ на вопрос ситуационной задачи дан неправильно.

Разработчик: доцент, Лягина Л.А.


(подпись)