



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опорный университет

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан


Л.М. Инаходова

26 мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04.06 «Проектирование объектов электрических систем»


Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>72 / 2</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Зачет, Курсовой проект</u>

Белебей 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

преподаватель, к.т.н., доцент
(должность, степень, ученое звание)


(подпись)

Е.А. Кротков
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 26 мая 2022 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент
(степень, ученое звание, подпись)

А.А. Цынаева
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

доцент, к.т.н.
(степень, ученое звание, подпись)

Е.А. Кротков
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	4
4.1. Содержание лекционных занятий	5
4.2. Содержание лабораторных занятий	5
4.3. Содержание практических занятий	5
4.4. Содержание самостоятельной работы	5
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	6
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	7
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	8
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	8
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	8
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2	Способность к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 ПК-2 Выполняет разделы технических условий, технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта электрооборудования подстанций электрических сетей	У1 ПК-2.1 Уметь: проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с заданием и нормативной документацией с учетом всех необходимых требований В1 ПК-2.1 Владеть: навыками работы в команде при проектировании объектов профессиональной деятельности
		ИД-2 ПК-2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем	36 ПК-2.2 Знать: устройство, конструкцию и принцип действия открытых распределительных устройств подстанций высокого напряжения
		ИД-3 ПК-2 Обосновывает выбор параметров электрооборудования подстанций и электрической сети, учитывая технические ограничения	38 ПК-2.3 Знать: основные принципы построения схемы электрической сети; типовые схемы присоединения к электрической сети подстанций У5 ПК-2.3 Уметь: производить выбор и проверку электрооборудования подстанций и линий электропередачи В8 ПК-2.3 Владеть: основными принципами проектирования распределительных устройств, выбора электрооборудования, расчета установившихся электрических режимов в электроэнергетических системах В9 ПК-2.3 Владеть: навыками технико-экономического обоснования варианта схемы распределительной электрической сети на стадиях проектирования
ПК-4	Способность к оперативно-технологическому управлению в электрических сетях	ИД-1 ПК-4 Демонстрирует знания нормативно-технической документации по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях	31 ПК-4.1 Знать: технические характеристики электрооборудования распределительных электрических сетей В1 ПК-4.1 Владеть: навыками разработки и согласования технических условий,

			технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта оборудования подстанций
--	--	--	---

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Технологии электромонтажа; Схемотехника; Практико-ориентированный проект; Электроэнергетические системы и сети; Электромагнитные переходные процессы в электрических системах; Надежность электрических систем; Автоматизированные системы управления электрооборудованием подстанции; Электромеханические переходные процессы в электрических системах	Эксплуатация электрических сетей; Производственная практика: преддипломная практика; Эксплуатационные режимы в электрических системах	
ПК-4	Учебная практика: проектная практика; Производственная практика: эксплуатационная практика; Оперативно-диспетчерское управление электрическими системами	Предупреждение и ликвидация технологических нарушений в электрических системах; Производственная практика: преддипломная практика; Эксплуатация электрических сетей	

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

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	36	36
лекционные занятия (ЛЗ)	12	12
лабораторные работы (ЛР)	0	0
практические занятия (ПЗ)	24	24
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	34	34
подготовка к ПЗ	10	10
подготовка к зачёту	12	12
подготовка к курсовому проекту	12	12
Формы текущего контроля успеваемости	Вопросы к устному опросу	Вопросы к устному опросу
Формы промежуточной аттестации	зачет, курсовой проект	зачет, курсовой проект
Контроль	0	0
ИТОГО: час.	72	72
ИТОГО: з.е.	2	2

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

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	Всего часов
1	Расчетные электрические нагрузки подстанций	12	-	-	17	1	-	30
2	Проектирование ВЛ (КЛ) 35-500 кВ Проектирование ПС 35-110 кВ	-	-	24	17	1	-	42
Итого:		12	0	24	34	2	0	72

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 8				
1	Расчетные электрические нагрузки подстанций	Тема 1. Расчетные электрические нагрузки подстанций.	Электрические нагрузки и потребление электроэнергии в промышленности, на транспорте.	12
Итого за семестр:				12
Итого:				12

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
не предусмотрены учебным планом				

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 8				
1	Проектирование ВЛ (КЛ) 35-500 кВ Проектирование ПС 35-110 кВ	Тема 2. Проектирование ВЛ (КЛ) 35-500 кВ Тема 3. Проектирование ПС 35-110 кВ	Выбор сечения проводов, изоляции и грозозащиты ВЛ 35-110 кВ; выбор сечения КЛ 35-110 кВ, способов прокладки. Типовые схемы распределительных устройств 35-110 кВ; выбор силовых понижающих трансформаторов 35-110 кВ	24
Итого за семестр:				24
Итого:				24

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 8				
1.	Проектирование ВЛ (КЛ) 35-500 кВ Проектирование ПС 35-110 кВ	подготовка к ПЗ	Выбор сечения проводов, изоляции и грозозащиты ВЛ 35-110 кВ. Выбор сечения КЛ 35-110 кВ, способы прокладки. Типовые схемы распределительных устройств 35-110 кВ. Выбор силовых понижающих трансформаторов 35-110 кВ. Выбор коммутационной аппаратуры ВН, НН. Унифицированные электрические схемы ОРУ 35-110 кВ. Генеральный план подстанции. Электрические схемы РУ 6-10 кВ	10
2.	Расчетные электрические нагрузки подстанций Проектирование ВЛ (КЛ) 35-500 кВ Проектирование ПС 35-110 кВ	подготовка к зачёту	Электрические нагрузки и потребление электроэнергии в промышленности, на транспорте. Существующие методы расчета электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок промышленного предприятия в сельской местности, для городского электроснабжения. Категории электроприёмников, надёжность электроснабжения. Гости и нормы технологического проектирования энергообъектов. Выбор и расчет оборудования подстанции	12
3.	Проектирование ВЛ (КЛ) 35-500 кВ Проектирование ПС 35-110 кВ	подготовка к курсовому проекту	Расчет электрических нагрузок понижающей подстанции. Расчет сечения проводов ВЛ 35-110 кВ. Расчет сечения КЛ 35-110 кВ. Расчет изоляторов ВЛ 35-110 кВ. Расчет мощности трансформаторов 35-110 кВ. Расчет мощности собственных нужд подстанции. Расчет электрических нагрузок понижающей подстанции	12
Итого за семестр:				34

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

2. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

3. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

4. Методические указания по выполнению курсового проекта

Пояснительная записка курсового проекта содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- введение;
- теоретическую часть;
- практическую часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

В задании приводятся исходные данные для выполнения курсового проекта

Введение должно включать краткие теоретические, технические и экономические сведения о целях проектирования.

В «Теоретической части» курсового проекта должны быть представлены формулы, определения, разъяснения, пояснения. Изложение теоретических положений и методик не должно вестись в отрыве от предмета исследования и поставленных перед ним задач. Это означает, что в данном разделе студент обосновывает применимость рассматриваемых моделей и методик к проектируемому объекту.

«Практическая часть» курсового проекта должна носить аналитический исследовательский характер, предполагающий конкретизацию предмета и задач исследования. Данная часть должна содержать технические расчеты (расчет параметров, характеристик и экономических показателей объекта проектирования, а также взаимодействия его функциональных частей, элементов конструкций и дополнительных данных), описание проектируемого объекта, принцип его действия, обоснование принятых технических, технологических и технико-экономических решений.

В заключении приводятся результаты расчетов и подводятся итоги рассмотрения темы. Приветствуется определение автором перспективных направлений изучения проблемы.

Материал курсового проекта должен быть систематизирован и оформлен надлежащим образом. Для аргументации своих предложений, расчетов и выводов необходимо оформлять ссылки на соответствующие источники сведения, напрямую без дополнительной переработки заимствованные из литературных источников и сети Internet.

При оформлении пояснительной записки текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4, при этом размеры полей: правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм, левое – не менее 30 мм. Библиография оформляется в алфавитном порядке в соответствии со стандартами.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях: практическое пособие / , Издательский дом ЭНЕРГИЯ: 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22699	ЭР	+	
2.	Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ: стандарт / , Издательский дом ЭНЕРГИЯ: 2012.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22738	ЭР		+
3.	Проектирование подстанции: учебное пособие / Кулеева Л.И., Митрофанов С.В., Семенова Л.А., Профобразование: 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 92147	ЭР	+	+
4.	Проектирование подстанций распределительного электросетевого комплекса: учебное пособие / Кокин С.Е., Дмитриев С.А., Профобразование, Уральский федеральный университет, ред. Суворова А.А.: 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 92368	ЭР	+	+
5.	Клочкова, Н.Н. Проектирование электрических сетей : учеб. пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова; Самар. гос. техн. ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2012.- 67 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 71	ЭР		+
6.	Проектирование подстанции: учебное пособие / Кулеева Л.И., Митрофанов С.В., Семенова Л.А., Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ: 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 69935	ЭР		+
7.	Типовая инструкция по охране труда для электромонтера по обслуживанию подстанций ТИ Р М-068-2002: стандарт / , Издательский дом ЭНЕРГИЯ: 2012.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22759	ЭР		+
8.	Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: учебное пособие / Кузнецов С.М., Новосибирский государственный технический университет: 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 45148	ЭР		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
7.	Яндекс.Браузер https://browser.yandex.com	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
8.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	7-zip.org	иностранное
9.	K-Lite Codec Pack https://codecguide.com	свободно распространяемое	CODEC GUIDE	иностранное

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/
2	Электронно-библиотечная система СамГТУ	Электронная библиотека СамГТУ	https://elib.samgtu.ru/
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

Б1.В.04.06 «Проектирование объектов электрических систем»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>72 / 2</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>зачет, курсовой проект</u>

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2	Способность к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 ПК-2 Выполняет разделы технических условий, технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта электрооборудования подстанций электрических сетей	У1 ПК-2.1 Уметь: проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с заданием и нормативной документацией с учетом всех необходимых требований В1 ПК-2.1 Владеть: навыками работы в команде при проектировании объектов профессиональной деятельности
		ИД-2 ПК-2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем	36 ПК-2.2 Знать: устройство, конструкцию и принцип действия открытых распределительных устройств подстанций высокого напряжения
		ИД-3 ПК-2 Обосновывает выбор параметров электрооборудования подстанций и электрической сети, учитывая технические ограничения	38 ПК-2.3 Знать: основные принципы построения схемы электрической сети; типовые схемы присоединения к электрической сети подстанций У5 ПК-2.3 Уметь: производить выбор и проверку электрооборудования подстанций и линий электропередачи В8 ПК-2.3 Владеть: основными принципами проектирования распределительных устройств, выбора электрооборудования, расчета установившихся электрических режимов в электроэнергетических системах В9 ПК-2.3 Владеть: навыками технико-экономического обоснования варианта схемы распределительной электрической сети на стадиях проектирования
ПК-4	Способность к оперативно-технологическому управлению в электрических сетях	ИД-1 ПК-4 Демонстрирует знания нормативно-технической документации по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях	31 ПК-4.1 Знать: технические характеристики электрооборудования распределительных электрических сетей В1 ПК-4.1

			Владеть: навыками разработки и согласования технических условий, технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта оборудования подстанций
--	--	--	--

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства		
	Электроснабжение промышленного предприятия	Метод упорядоченных диаграмм	Промежуточная аттестация
	Устный опрос.		Вопросы к зачету, темы курсовых проектов
ИД-1 ПК-2	У1 ПК-2.1 В1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1 В1 ПК-2.1	У1 ПК-2.1 В1 ПК-2.1
ИД-2 ПК-2	36 ПК-2.2	36 ПК-2.2	36 ПК-2.2
ИД-3 ПК-2	38 ПК-2.3 У5 ПК-2.3 В8 ПК-2.3 В9 ПК-2.3	38 ПК-2.3 У5 ПК-2.3 В8 ПК-2.3 В9 ПК-2.3	38 ПК-2.3 У5 ПК-2.3 В8 ПК-2.3 В9 ПК-2.3
ИД-1 ПК-4	31 ПК-4.1 В1 ПК-4.1	31 ПК-4.1 В1 ПК-4.1	31 ПК-4.1 В1 ПК-4.1

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Во время теоретического обучения студенты сдают контрольные точки, которые осуществляются путем выполнения соответствующего задания в личном кабинете.

Примерный перечень вопросов к устному опросу

1. Какими нормативными документами необходимо руководствоваться при проектировании подстанции?
2. Назовите основные принципы построения схемы электрической сети.
3. Как производится оценка расчетной электрической нагрузки понижающей подстанции 35-110 кВ?
4. Как производится выбор и проверка сечения проводов ВЛ 35-110 кВ?
5. Назовите показатели, рассматриваемые при выборе сечения проводов по допустимой потере напряжения.
6. В чем заключается расчет сечения токоведущих жил и экрана КЛ 35-110 кВ?
7. Как производится выбор и проверка изоляторов ВЛ 35-110 кВ?
8. Расскажите о принципах расположения основного электрооборудования высокого напряжения в ОРУ 35-110 кВ.
9. Что такое РУ? Чем различаются ЗРУ от ОРУ?
10. По назначению распределительные устройства делятся на какие типы?
11. Из чего состоят комплектные распределительные устройства?
12. Начертите главную электрическую схему соединений ЗРУ 35 кВ.
13. Начертите главную электрическую схему соединений ОРУ 110 кВ.
14. Расскажите о схемах компоновки комплектных блочных подстанций 35-110 кВ.
15. Расскажите об электроприемниках собственных нужд подстанции,
16. Каким образом выполняется расчет электрической нагрузки собственных нужд?
17. Как производится расчет полной мощности силового трансформатора подстанции 35-110 кВ.
18. Какие основные потребители собственных нужд трансформаторных подстанций?
19. Как производится выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции?
20. Начертите схему собственных нужд на подстанции 110/35 кВ

2.2. Формы промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проходит в период экзаменационной сессии в виде письменно-устного зачета и заключается в ответе на вопросы зачета, содержащего 2 вопроса.

Примерные темы курсовых проектов

1. Выбор основного электрооборудования и компоновки ПС 35 кВ.
2. Выбор основного электрооборудования и компоновки ПС 110 кВ.
3. Выбор основного электрооборудования и компоновки закрытой ПС 35 кВ.
4. Выбор основного электрооборудования и компоновки закрытой ПС 110 кВ.

Примерный перечень вопросов к защите курсового проекта

1. Выбор оптимальной мощности трансформаторов и схем соединений подстанций.
2. Выбор сечения проводов и кабелей по экономической плотности тока.
3. Определение расчетных нагрузок подстанции.
4. Технические обоснования проектных решений.
5. Выбор отпаек трансформаторов подстанции.
6. Унифицированные электрические схемы ОРУ (ЗРУ) 35-110 кВ. Генеральный план подстанции.
7. Электрические схемы РУ 6-10 кВ.
8. Выбор коммутационных аппаратов ВН, НН.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Проектная документация, используемая при проектировании. Ее назначение
2. На основании чего составляется задание на проектирование?
3. Что является исходным материалом для составления проекта организации строительства?
4. На какие части можно разделить СНиП?
5. Как рассчитывается продолжительность строительства ВЛ и ПС?
6. Виды и содержание технологических карт.
7. Основные критерии экономической эффективности сооружаемого объекта
8. Задачи проектирования схем развития ЕЭС и ОЭС.
9. Задачи, которые ставятся при проектировании развития РЭС.
10. Этапы разработки схем развития ЕЭС, ОЭС, РЭС
11. Какие условия являются определяющими при применении типовых схем?
12. Типы блочных схем и условия их применения.
13. Типы мостиковых схем и условия их применения
14. Анализ электропотребления и методы определения расчетных нагрузок промышленных, городских и сельских сетей.
15. На какой стадии проектирования производятся расчеты мощности короткого замыкания, релейной защиты, обеспечения требуемых уровней напряжения на вводах потребителей?
16. Укрупненные показатели и их использование в проектировании электрических сетей.
17. Определение расчетных нагрузок и построение эквивалентной схемы замещения сети для нормального, минимального и аварийного режима.
18. Выбор номинального напряжения сети.
19. Выбор оптимальной мощности трансформаторов и автотрансформаторов и схем соединений подстанций.
20. Выбор проводов и кабелей по экономической плотности тока и экономическим интервалам.
21. Расчет баланса активной мощности для проектируемой электрической сети.
22. Определение расчетных нагрузок подстанции.
23. Технические и экономические обоснования проектных решений.
24. Электротехнические документы, чертежи и схемы. Пояснительные записки к проекту сети.
25. Выбор отпаек трансформаторов подстанций, мощности и мест установки компенсирующих устройств.
26. Выбор воздушных и кабельных линий, питающих трансформаторные подстанции
27. Основные недостатки распределительных сетей без РП
28. Порядок согласования технических условий, технических заданий при проектировании и реконструкции подстанций.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Вопросы к устному опросу	систематически на практических занятиях /письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	Ведомость текущего контроля

2.	Промежуточная аттестация – вопросы к зачету	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	зачет/незачет	Зачетная ведомость, зачетная книжка
3.	Курсовой проект	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	Ведомость приема курсовых работ, зачетная книжка

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу

Таблица 6

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	(76-100) баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РПД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	(51-75) баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РПД учебных заданий	(26-50) баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	(0-25) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 7

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	0-100 баллов
Итого:		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к экзамену при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на зачетах служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость на **зачете** определяется оценками: «зачтено», «не зачтено».

Оценку «зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 8

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе: «зачтено - не зачтено»
0-50%	Не зачтено
51-100%	Зачтено

Критерии оценивания на курсового проекта:

- глубокое знание программного материала – до 40 баллов;

- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса – до 20 баллов;
 - знание рекомендуемой литературы по курсу – до 20 баллов;
 - логика, четкая структура и аргументированность ответа – до 10 баллов;
 - культура речи, манера общения, готовность к дискуссии – до 10 баллов.
- ИТОГО: до 100 баллов (100 баллов =100%)

Шкала оценивания результатов

Таблица 9

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.В.04.06 «Проектирование объектов электрических систем»

по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по направленности (профилю) подготовки «Электроэнергетические системы и сети»
на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.04.06 «Проектирование объектов электрических систем»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроэнергетические системы и сети</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2022</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>72 / 2</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>зачет, курсовой проект</u>

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
8	72 / 2	12	-	24	2	34		зачет, курсовой проект
Итого	72 / 2	12	-	24	2	34		зачет, курсовой проект

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Профессиональные компетенции:	
ПК-2	Способность к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
ИД-1 ПК-2	Выполняет разделы технических условий, технических заданий в части проектирования, реконструкции и ремонта электрооборудования подстанций электрических сетей
ИД-2 ПК-2	Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем
ИД-3 ПК-2	Обосновывает выбор параметров электрооборудования подстанций и электрической сети, учитывая технические ограничения
ПК-4	Способность к оперативно-технологическому управлению в электрических сетях
ИД-1 ПК-4	Демонстрирует знания нормативно-технической документации по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием объектов электрических систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме вопросов к устному опросу, курсового проекта и промежуточный контроль в форме зачета.