



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.04.04 «Оперативно-диспетчерское управление электрическими системами»

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>Заочная</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>216 / 6</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Экзамен, 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	3
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	4
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)	7
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	9
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	10
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-3	Способность к разработке нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 ПК-3 Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции электрических сетей	В1 ПК-3.1 Владеть: методами обеспечения требуемых электрических режимов подстанций и линий электропередачи В2 ПК-3.1 Владеть: навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации подстанций, оценки результатов их реализации
		ИД-2 ПК-3 Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	З2 ПК-3.2 Знать: Правила производства переключений в электроустановках З3 ПК-3.2 Знать: схемы электрических соединений и конструктивное устройство распределительных устройств подстанций электроэнергетических систем В3 ПК-3.2 Владеть: навыками эксплуатации электрооборудования подстанций электрических сетей
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	У1 ПК-4.1 Уметь: разрабатывать программы переключений на вывод в ремонт и ввод в работу линий электропередачи и оборудования при производстве переключений в электроустановках В2 ПК-4.1 Владеть: навыками вести оперативные переговоры с диспетчерским и оперативным персоналом

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-3	Производственная практика: эксплуатационная практика	Техника высоких напряжений; Электромагнитная совместимость в электрических системах; Эксплуатация электрических сетей	Производственная практика: преддипломная практика
ПК-4	Производственная практика: эксплуатационная практика	Эксплуатация электрических сетей	Предупреждение и ликвидация технологических нарушений в электрических системах; Производственная практика: преддипломная практика;

		Проектирование объектов электрических систем
--	--	--

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	Курс 5
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	10	10
лекционные занятия (ЛЗ)	4	4
лабораторные работы (ЛР)	2	2
практические занятия (ПЗ)	4	4
Внеаудиторная контактная работа, КСР	6	6
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	191	191
подготовка к ПЗ	42	42
выполнение курсового проекта (работы)	47	47
Подготовка к защите курсового проекта (работы)	30	30
самостоятельное изучение материала	56	56
подготовка к экзамену	16	16
Формы текущего контроля успеваемости	Вопросы для отчетов по лабораторным работам. Вопросы на практических занятиях.	Вопросы для отчетов по лабораторным работам. Вопросы на практических занятиях.
Формы промежуточной аттестации	экзамен, курсовой проект	экзамен, курсовой проект
Контроль	9	9
ИТОГО: час.	216	216
ИТОГО: з.е.	6	6

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	Общие вопросы оперативного управления.	2	2	-	52	2	3	61
2	Оперативные переключения в электрических сетях.	2	-	2	69	2	3	78
3	Регулирование нормальных режимов в электроэнергетических системах.	-	-	2	70	2	3	77
Итого:		4	2	4	191	6	9	216

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Курс 5				
1	Общие вопросы оперативного управления.	Общие вопросы оперативного управления	Цели и задачи оперативного управления в энергосистемах. Принципы и структура диспетчерского управления. Подготовка диспетчера.	2
2	Оперативные переключения в электрических сетях.	Оперативные переключения в электрических сетях	Основные положения о переключениях в электрических сетях. Бланки и программы переключений	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

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
Курс 5				
1	Общие вопросы оперативного управления.	Изучение тренажера оперативных переключений «МОДУС»	Работа с электрическими схемами в виде графики. Ввод исходных данных об электрической схеме. Встроенный графический редактор. Печать электрических схем. Работа с файлами. Корректировка исходных электрических схем.	2
Итого за семестр:				2
Итого:				2

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
Курс 5				
1	Оперативные переключения в электрических сетях	Оперативные переключения.	Организация и последовательность оперативных переключений. Составление бланков и программ оперативных переключений.	2
2	Регулирование нормальных режимов в электроэнергетических системах	Регулирование нормальных электрических режимов.	Регулирование реактивной мощности и напряжения	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

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
Курс 5				
1.	Общие вопросы оперативного управления.	Самостоятельное изучение материала	Изучение нормативных документов Принципы и структура диспетчерского управления. Задачи оперативного организация управления. Операционные зоны и филиалы ОАО «СО ЕЭС». Прогнозирование надёжности диспетчера. Основные ошибки диспетчера. Права и обязанности диспетчера. Виды установившихся режимов. Режимы недовозбуждения синхронных генераторов. Пусковые режимы. Нормальный и ремонтные режимы. Изучение документации тренажёра оперативных переключений «МОДУС». Изучение правил ведения оперативных переговоров. Распоряжение. Разрешение. Уведомление. Запрос. Сообщение. Текущая информация. Оперативный журнал Основные схемы распределительных устройств. Сопровождение действий в первичных цепях операциями во вторичных цепях. Действия, обеспечивающие безопасность работ. Организация перекоммутаций ЭС. Структура контролируемых диспетчером процессов. Классификация состояний и режимов ЭС и требования к ним. Представление схем и режимов ЭС. Правила оперирования в основных цепях. Техника операций с коммутационными аппаратами. Выполнение курсовой работы «Расчет электрических режимов электроэнергетической системы с использованием телеметрической	20

			информации»	
2.	Оперативные переключения в электрических сетях	Самостоятельное изучение материала	Оперативные переключения. Особенности руководства отдельными видами оперативных переключений. Оперативно-диспетчерское управление в установившихся режимах. Операции с основными коммутационными аппаратами. Действия с оперативной блокировкой при производстве оперативных переключений. Последовательность производства часто встречающихся переключений.	18
3.	Регулирование нормальных режимов в электроэнергетических системах	Самостоятельное изучение материала	Регулирование нормальных электрических режимов. Регулирование графиков электрической нагрузки. Покрывание суточных графиков электрической нагрузки Средства и способы регулирования электрических режимов. Ведение заданного режима энергосистемы. Регулирование напряжения в энергосистемах. Регулирование частоты и перетоков активной мощности.	18
4.	Оперативные переключения в электрических сетях	Подготовка к ПЗ	Оперативные переключения. Особенности руководства отдельными видами оперативных переключений. Оперативно-диспетчерское управление в установившихся режимах.	21
5.	Регулирование нормальных режимов в электроэнергетических системах	Подготовка к ПЗ	Регулирование нормальных электрических режимов. Оперативно-диспетчерское управление при испытании и ремонте электрооборудования.	21
6.	Общие вопросы оперативного управления.	Выполнение курсового проекта		16
7.	Оперативные переключения в электрических сетях			15
8.	Регулирование нормальных режимов в электроэнергетических системах			16
9.	Общие вопросы оперативного управления.	Подготовка к защите курсового проекта	Общие вопросы управления и ведения режимов работы в энергосистеме. Организационная структура диспетчерского управления энергосистемой. Связь между административно-хозяйственным и оперативным управлением. Функции и задачи диспетчерской службы и структура ее построения. Основные требования к режиму энергосистемы. Информационное и методическое обеспечение оперативных задач ведения режима энергосистемы. Разработка оперативной схемы энергосистемы на основе характерных графиков нагрузки. Управление нормальным режимом для обеспечения надежности энергосистемы. Вывод оборудования в ремонт и контроль за его ремонтом. Основные виды ошибок при оперативных переключениях. Основные меры по предотвращению системных аварий, порядок их ликвидации. Обслуживание энергосистем противоаварийной автоматикой. Организация эксплуатации воздушных ЛЭП. Организация эксплуатации кабельных линий электропередач. Виды ремонтных работ и условия их производства в электрических сетях различного назначения.	10
10.	Оперативные переключения в электрических сетях			10
11.	Регулирование нормальных режимов в электроэнергетических системах			10

			Действия персонала при ликвидации аварийных ситуаций. Компьютерные системы управления электрической частью энергообъектов. Схема и этапы оперативного управления. Противоаварийные тренировки и работа на тренажерах.	
12.	Общие вопросы оперативного управления.	Подготовка к экзамену	Цели и задачи оперативного управления в энергосистемах. Принципы и структура диспетчерского управления. Подготовка диспетчера. Оперативные переговоры и ведение оперативного журнала. Технические средства диспетчерского управления. Информационное обеспечение диспетчерского управления. Основные положения о переключениях в электрических сетях. Бланки и программы переключений. Операции с основными коммутационными аппаратами. Действия с оперативной блокировкой при производстве оперативных переключений. Последовательность производства часто встречающихся переключений. и др.	6
13.	Оперативные переключения в электрических сетях			5
14.	Регулирование нормальных режимов в электроэнергетических системах			5
Итого за семестр:				191
Итого:				191

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 работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

3. 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.

4. 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.

5. 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.	Калентионик Е. В. Оперативное управление в энергосистемах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Калентионик, В. Г. Прокопенко, В. Т. Федин ; под ред. В. Т. Федин. – Электрон.текстовые данные. – Минск :Вышэйшая школа, 2007. – 351 с. – 978-985-06-1260-1. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20103.html	ЭР	+	
2.	Организация противоаварийного управления в энергосистемах: учебное пособие / Дадонов Д.Н., Кротков Е.А., Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 105040	ЭР	+	+
3.	Кротков, Е. А. Автоматизированные системы диспетчерского управления в электроэнергетике : учеб.пособие / Е. А. Кротков; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные электроэнергетические системы.- Самара, 2010.- 65 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1435	ЭР	+	+
4.	Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Правила безопасной организации работ оперативного персонала электроустановок / под редакцией В. В. Дрозд, А. И. Парамонов. — Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2013. — 800 с. — ISBN 978-5-904098-29-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/22706.html	ЭР	+	
5.	Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике / . — Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 36 с. — ISBN 978-5-98908-146-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/22716.html	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

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	http://www.elibrary.ru/

		библиотека	
4	Консорциум Кодекс	Электронный фонд актуальных правовых и нормативно-технических документов	https://docs.cntd.ru/
5	Россети ФСК ЕЭС	Официальный сайт ПАО «ФСК ЕЭС»	https://www.fsk-ees.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).

Лабораторные занятия

Компьютерный класс для проведения занятий лекционного, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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.04.04 «Оперативно-диспетчерское управление электрическими системами»

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>заочная</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>216 / 6</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, 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-3	Способность к разработке нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	ИД-1 ПК-3 Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции электрических сетей	В1 ПК-3.1 Владеть: методами обеспечения требуемых электрических режимов подстанций и линий электропередачи В2 ПК-3.1 Владеть: навыками разработки вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации подстанций, оценки результатов их реализации
		ИД-2 ПК-3 Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	32 ПК-3.2 Знать: Правила производства переключений в электроустановках 33 ПК-3.2 Знать: схемы электрических соединений и конструктивное устройство распределительных устройств подстанций электроэнергетических систем В3 ПК-3.2 Владеть: навыками эксплуатации электрооборудования подстанций электрических сетей
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	У1 ПК-4.1 Уметь: разрабатывать программы переключений на вывод в ремонт и ввод в работу линий электропередачи и оборудования при производстве переключений в электроустановках В2 ПК-4.1 Владеть: навыками вести оперативные переговоры с диспетчерским и оперативным персоналом

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			Промежуточная аттестация
	Общие вопросы оперативного управления.	Оперативные переключения в электрических сетях.	Регулирование нормальных режимов в электроэнергетических системах.	
	Вопросы для отчётов по лабораторным работам.	Вопросы на практических занятиях		Наименование оценочного средства
ИД-1 ПК-3	В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1	В1 ПК-3.1 В2 ПК-3.1
ИД-2 ПК-3	32 ПК-3.2 33 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	32 ПК-3.2 33 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	32 ПК-3.2 33 ПК-3.2 В3 ПК-3.2	32 ПК-3.2 33 ПК-3.2 В3 ПК-3.2

ИД-1 ПК-4	У1 ПК-4.1 В2 ПК-4.1	У1 ПК-4.1 В2 ПК-4.1	У1 ПК-4.1 В2 ПК-4.1	У1 ПК-4.1 В2 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.

Примеры вопросов для отчетов по лабораторным работам

1. Функции и задачи диспетчера по управлению электрическими сетями.
2. Схема и этапы оперативного управления.
3. Оперативные состояния оборудования.
4. Типовые схемы электрических соединений.
5. Организация и порядок производства переключений в электроустановках.
6. Отдача оперативной команды (распоряжения).
7. Составление оперативных бланков и программ.
8. Действия персонала при производстве переключений.
9. Последовательность основных операций и действий при отключении и включении электрических цепей.

Примеры вопросов на практических занятиях

1. Включение проверочных операций в бланк оперативных переключений.
2. Операции в схемах релейной защиты и автоматики.
3. Переключения на подстанциях, выполненных по упрощенным схемам.
4. Перевод присоединений с одной системы шин на другую.
5. Действия персонала при выводе в ремонт системы сборных шин и вводе их в работу после ремонта.
6. Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта.
7. Типовые бланки и программы переключений.
8. Причины аварий и отказов.
9. Основные виды ошибок при оперативных переключениях.
10. Оценка аварийного режима и задачи оперативного персонала.
11. Разделение функций по ликвидации аварий между оперативным персоналом.
12. Самостоятельные действия персонала при ликвидации аварий на подстанциях.
13. Действия персонала при ликвидации стандартных аварийных ситуаций.
14. Формулировка оперативных задач при занятиях на тренажерах.
15. Неполадки в работе трансформаторов, их устранения.
16. Действия персонала при срабатывании газовой защиты трансформатора.
17. Периодические осмотры трансформаторов.
18. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.
19. Техника оперативных операций с выключателями.
20. Требования, предъявляемые к разъединителям с точки зрения оперативного обслуживания.
21. Осмотры разъединителей, отделителей, короткозамыкателей.
22. Техника операций с разъединителями.
23. Показатели, характеризующие исправное состояние контактов.
24. Измерение температуры и контроль нагрева контактных соединений.
25. Обслуживание и ремонт оперативной блокировки.
26. Действия оперативного персонала при срабатывании устройств РЗА.
27. Последовательность действий при исчезновении напряжения на шинах ПС.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в периоды, установленные календарным учебным графиком в виде защиты курсового проекта и экзамена. Экзамен по дисциплине проходит в период экзаменационной сессии в виде письменно-устного экзамена и заключается в ответе на вопросы экзаменационного билета, содержащего 2 вопроса.

Типовые вопросы на защиту курсового проекта


1. Общие вопросы управления и ведения режимов работы в энергосистеме.
2. Организационная структура диспетчерского управления энергосистемой.
3. Связь между административно-хозяйственным и оперативным управлением.

4. Функции и задачи диспетчерской службы и структура ее построения.
5. Основные требования к режиму энергосистемы.
6. Информационное и методическое обеспечение оперативных задач ведения режима энергосистемы.
7. Разработка оперативной схемы энергосистемы на основе характерных графиков нагрузки.
8. Управление нормальным режимом для обеспечения надежности энергосистемы.
9. Вывод оборудования в ремонт и контроль за его ремонтом.
10. Основные виды ошибок при оперативных переключениях.
11. Основные меры по предотвращению системных аварий, порядок их ликвидации.
12. Обслуживание энергосистем противоаварийной автоматикой.
13. Организация эксплуатации воздушных ЛЭП.
14. Организация эксплуатации кабельных линий электропередач.
15. Виды ремонтных работ и условия их производства в электрических сетях различного назначения.
16. Действия персонала при ликвидации аварийных ситуаций.
17. Компьютерные системы управления электрической частью энергообъектов.
18. Схема и этапы оперативного управления.
19. Противоаварийные тренировки и работа на тренажерах.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Цели и задачи оперативного управления в энергосистемах.
2. Принципы и структура диспетчерского управления.
3. Подготовка диспетчера.
4. Оперативные переговоры и ведение оперативного журнала.
5. Технические средства диспетчерского управления.
6. Информационное обеспечение диспетчерского управления.
7. Основные положения о переключениях в электрических сетях.
8. Бланки и программы переключений.
9. Операции с основными коммутационными аппаратами.
10. Действия с оперативной блокировкой при производстве оперативных переключений.
11. Последовательность производства часто встречающихся переключений.
12. Особенности вывода в ремонт воздушных линий электропередачи, находящейся под наведенным напряжением.
13. Особенности организации ремонтных работ на ЛЭП 220-750 кВ под напряжением.
14. Общие положения.
15. Суточные графики электрической нагрузки потребителей, энергосистемы, электростанций и ЛЭП.
16. Регулирование графиков электрической нагрузки.
17. Покрытие суточных графиков электрической нагрузки.
18. Средства и способы регулирования электрических режимов.
19. Ведение заданного режима энергосистемы.
20. Регулирование частоты и перетоков активной мощности.
21. Баланс реактивной мощности в энергосистемах.
22. Регулирование напряжения в энергосистемах.
23. Нормальные и ремонтные схемы соединений энергосистем и электрических сетей.
24. Управление оборудованием энергосистем.
25. Пусковые режимы основного оборудования электростанций и подстанций.

Примерная структура билета

	<p>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</p>
<p>Кафедра <i>Инженерные технологии</i></p> <p style="text-align: center;">ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p> <p>по дисциплине (модулю) «<i>Оперативно-диспетчерское управление электрическими системами</i>» Код направления подготовки (специальности) <i>13.03.02БФ СамГТУ</i></p> <p>1. Управление оборудованием энергосистем. 2. Пусковые режимы основного оборудования электростанций и подстанций.</p>	
<p>Составил: Доцент, к.т.н. _____ Е.А.Кротков _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.</p>	<p>Утверждаю: Зав.кафедрой _____ А.А.Цынаева _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.</p>

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 для отчётов по лабораторным работам.	систематически на лабораторных работах/письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
2.	Вопросы на практических занятиях.	систематически на практических занятиях / письменно и устно / в личном кабинете	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость текущего контроля
3.	Курсовой проект (пояснительная записка и графическая часть)	раз в семестр, по окончании изучения курса	экспертный	По пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка
4.	Промежуточная аттестация – вопросы экзаменационных билетов	по окончании изучения дисциплины/ устно и письменно	экспертный	По пятибалльной шкале	экзаменационная ведомость, зачетная книжка

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

Критерии оценивания ответов на практических занятиях

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	(31-40) баллов
«Хорошо»	выставляется студенту, если он по существу излагает материал,	(21-30) баллов

	правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	(11-20) баллов
«Неудовлетворительно»	выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	(0-10) баллов

Критерии оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	(41-60) баллов
«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	(21-40) баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	(1-20) баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	(0) баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 9

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Отчет по лабораторным работам	0-60 баллов
2.	Вопросы по практическим занятиям	0-40 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

Критерии оценивания курсового проекта:

Оценка «отлично» выставляется при выполнении курсового проекта (работы) в полном объеме; используется основная литература по проблеме, работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» выставляется при выполнении курсовой работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении курсовой работы в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности)

применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

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

Успеваемость на экзамене определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему 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 10

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.04.04 «Оперативно-диспетчерское управление электрическими системами»

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.04.04 «Оперативно-диспетчерское управление электрическими системами»

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>заочная</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>216 / 6</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, курсовой проект</u>

Семестр	Час. / з.е.	Лек. зан., час.	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Форма контроля
9	216 / 6	4	2	4	6	191	экзамен, курсовой проект
Итого	216 / 6	4	2	4	6	191	экзамен, курсовой проект

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Профессиональные компетенции:	
ПК-3	Способность к разработке нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
ИД-1 ПК-3	Демонстрирует понимание нормативно-технической документации по техническому обслуживанию оборудования подстанции
ИД-2 ПК-3	Разрабатывает инструкции по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
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

Целью дисциплины является изучение студентами оперативно-диспетчерского управления электрическими системами, электрооборудованием электрических станций, системообразующих и распределительных электрических сетей. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме отчетов по практическим и лабораторным работам и промежуточный контроль в форме курсового проекта и экзамена.