

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«30» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения

Направление подготовки	<i>13.04.02 Электроэнергетика и электротехника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электроснабжение</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен</i>	<i>Кафедра ЭМ - Электромеханика</i>

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой ЭМ, докт. техн.
наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)


А.В. Сериков

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Электромеханика»

(наименование кафедры)



(подпись)

А.В. Сериков

(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 147 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электроснабжение» по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 20.035 «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике». Обобщенная трудовая функция: А. Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы.

Задачи дисциплины	Приобретение теоретических знаний о принципах построения и видах систем диспетчеризации и автоматизации в системах электроснабжения, принципах действия различных систем автоматики и релейной защиты электроэнергетических систем, практических умений по сборке схем и моделированию различных систем автоматик и релейной защиты, а также формирование навыков расчета релейной защиты для различных объектов электроэнергетики.
Основные разделы / темы дисциплины	Автоматизированные системы диспетчерского управления. Автоматика и релейная защита в системах электроснабжения.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК -1 Способен провести оценку текущего и прогнозируемого режима работы энергосистемы с целью принятия решения о реализации мер по ликвидации нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	ПК-1.1 Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики, схемы электрических соединений, конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования ПК-1.2 Умеет читать схемы объектов электроэнергетики, оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении технологического и эксплуатационного режимов работы энергетического оборудова-	Знать назначение и принцип выполнения комплексов релейной защиты и автоматики Уметь реализовывать схемы релейной защиты и автоматики

	<p>ния и устройств с использованием программных средства, обеспечивающих решение задач оперативно-диспетчерского управления</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы</p>	<p>Владеть навыками расчета параметров схем релейной защиты и автоматики</p>
<p>ПК-2 Способен создавать надежные послеаварийные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики</p>	<p>ПК-2.1 Знает основы электротехники; назначение, принципы выполнения и порядок обслуживания устройств релейной защиты и автоматики, обеспечивающих надежную работу объектов электроэнергетики</p> <p>ПК-2.2 Умеет создавать наиболее надежные послеаварийные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики на основе оценки эффективности управляющих воздействий</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками создания послеаварийных схем с учетом оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы</p>	<p>Знать порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием автоматики</p> <p>Уметь создавать наиболее надежные послеаварийные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики</p> <p>Владеет навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы</p>

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения» изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «Электроэнергетические системы и сети», «Монтаж и эксплуатация систем электроснабжения», «Высоковольтные технологии».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения», будут востребованы при прохождении практик: «Производственная практика (технологическая практика)» и «Производственная практика (преддипломная практика)», а также для успешного прохождения Государственной итоговой аттестации.

Дисциплина «Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий.

4 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	14
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) в том числе в форме практической подготовки	8 4
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	193
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	9

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Автоматизированные системы диспетчерского управления				
Тема 1.1 Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах	1			25
Тема 1.2 Структура и технические средства автоматизированных систем диспетчерского управления	0,5			25

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1.3 Автоматизированные системы контроля и управления электропотреблением	0,5			20
Раздел 2 Автоматика и релейная защита в системах электроснабжения				
Тема 2.1 Релейная защита энергосистем	2	4		70
Тема 2.2 Автоматизация в системе электроснабжения	2	4*		53
ИТОГО по дисциплине	6	8		193

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	100
Подготовка к занятиям семинарского типа	59
Подготовка и оформление РГР	34
	193

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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 (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1) Киреева, Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. – М.: Академия, 2010. – 288 с.

2) Дьяков, А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электрических систем / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 335 с.

3) Овчаренко, Н.И. Автоматика энергосистем / Н.И. Овчаренко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 475 с

8.2 Дополнительная литература

- 1) Федосеев, А.М. Релейная защита электроэнергетических систем / А.М. Федосеев, М.А. Федосеев. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 528 с.
- 2) Шабад, М.А. Защита трансформаторов распределительных сетей / М.А. Шабад. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 136 с.
- 3) Басс, Э.И. Релейная защита электроэнергетических систем / Э.И. Басс, В.Г. Дорогунцев. – М.: Изд-во МЭИ, 2002. – 296 с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

- 1) Сериков, А.В. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: учеб. пособие / А.В. Сериков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2014. – 138 с.
- 2) Моделирование максимальной токовой защиты и мгновенной токовой отсечки линии электропередачи с помощью программируемого контроллера / сост. А.В. Сериков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 22 с.
- 3) Дифференциальная защита трансформатора на основе программируемого контроллера / сост. А.В. Сериков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 20 с.
- 4) Автоматическое повторное включение линии электропередачи на основе программируемого контроллера / сост. А.В. Сериков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 17 с.
- 5) Автоматическое включение резервного питания нагрузки на основе программируемого контроллера / сост. А.В. Сериков. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 15 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
- 3) Информационно-справочная система «Консультант плюс».

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Электронные информационные ресурсы издательства Springer SpringerJournals <https://link.springer.com>.
- 2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://window.edu.ru>.
- 3) Электронный портал научной литературы <http://www.elibrary.ru>.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Mathcad Education	Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012 академическая, групповая, бессрочное использование

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций и т.д.

Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполня-

ется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале и т.д.

Методические указания по выполнению расчетно-графической работы

Теоретическая часть расчетно-графической работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме расчетно-графической работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
215/3	Лаборатория электроэнергетики	Универсальные лабораторные стенды «Релейная защита и автоматика»

10.2 Технические и электронные средства обучения

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), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

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

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 215/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6:

Самостоятельная работа.

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

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 202 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных

группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения

Направление подготовки	<i>13.04.02 Электроэнергетика и электротехника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электроснабжение</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен</i>	<i>Кафедра ЭМ - Электромеханика</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
<p>ПК -1 Способен провести оценку текущего и прогнозируемого режима работы энергосистемы с целью принятия решения о реализации мер по ликвидации нарушения нормального режима электрической части энергосистемы</p>	<p>ПК-1.1 Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики, схемы электрических соединений, конструктивные особенности и технические характеристики линий электропередачи, генерирующего и электросетевого оборудования</p> <p>ПК-1.2 Умеет читать схемы объектов электроэнергетики, оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении технологического и эксплуатационного режимов работы энергетического оборудования и устройств с использованием программных средств, обеспечивающих решение задач оперативно-диспетчерского управления</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы</p>	<p>Знать назначение и принцип выполнения комплексов релейной защиты и автоматики</p> <p>Уметь реализовывать схемы релейной защиты и автоматики</p> <p>Владеть навыками расчета параметров схем релейной защиты и автоматики</p>
<p>ПК-2 Способен создавать надежные послеаварийные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики</p>	<p>ПК-2.1 Знает основы электротехники; назначение, принципы выполнения и порядок обслуживания устройств релейной защиты и автоматики, обеспечивающих надежную работу объектов электроэнергетики</p> <p>ПК-2.2 Умеет создавать наиболее надежные послеаварийные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики на основе оценки эффективности управляющих воздействий</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками создания послеаварийных схем с учетом оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы</p>	<p>Знать порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием автоматики</p> <p>Уметь создавать наиболее надежные послеаварийные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики</p> <p>Владеет навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1, 2	ПК-1, ПК-2	Тест	Правильность выполнения задания
Раздел 2	ПК-1, ПК-2	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Раздел 2	ПК-1, ПК-2	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания
Раздел 1, 2	ПК-1, ПК-2	Вопросы к экзамену	Полнота и правильность ответа

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

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Тест	в течение сессии	20 баллов	20 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 15 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 10 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 5 баллов – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Практическое задание 1	в течение сессии	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 баллов – студент показал хорошие навыки при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3	Практическое задание 2	в течение сессии	10 баллов	материала. 6 баллов – студент показал удовлетворительные навыки при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
4	Расчетно-графическая работа	в течение семестра	20 баллов	20 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 15 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 10 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 5 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
Текущий контроль:		-	60 баллов	-
Экзамен:		-	40 баллов	40 баллов - студент правильно ответил на теоретические вопросы билета. По-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>казал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>30 баллов - студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>20 баллов - студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>10 баллов - при ответе на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>0 баллов – отсутствуют ответы на теоретические вопросы билета.</p>
	ИТОГО:	-	100 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине в 3 семестре:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

3 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

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

ТЕСТ

1. Селективность релейной защиты это:

- а) способность обеспечивать быстрое действие защиты;

- б) способность отключать только поврежденный участок сети;
- в) способность определить вид аварийного или ненормального режима.

2. Сопоставить понятия

1. Логическая часть релейной защиты	а) служит для размножения и усиления сигнала и приведения в действие других устройств
2. Измерительная часть релейной защиты	б) воспринимает сигналы, преобразует их по заданной программе и подает выходной сигнал
3. Управляющая (исполнительная) часть релейной защиты	в) осуществляет непрерывный контроль за состоянием защищаемого объекта

3. По роду оперативного тока релейные защиты бывают:

- а) постоянного и переменного тока;
- б) только постоянного тока;
- в) только переменного тока.

4. Назначение релейной защиты и автоматики...

- а) выявлять и отключать от энергосистемы возникающие повреждения на защищаемом участке;
- б) наблюдать за короткими замыканиями на поврежденном участке;
- в) сигнализировать о выходе из строя защищаемого элемента.

5. Что является признаком появления короткого замыкания?

- а) снижение частоты;
- б) возрастание тока, понижение напряжения;
- в) увеличение частоты.

6. Назначение МТЗ линий?

- а) для повышения качества защиты;
- б) для защиты линии от обрыва;
- в) для защиты линии полностью и резервирования защиты смежной линии.

7. Чем отличается ТО от МТЗ?

- а) принципиально ничем;
- б) обеспечением селективности защиты;
- в) надежностью.

8. Какая зона действия дифференциальной защиты трансформатора?

- а) зона, ограниченная трансформаторами тока на стороне ВН и НН силового трансформатора;
- б) зона, ограниченная шинами ВН и НН;
- в) зона, охватывающая трансформатор и шины ВН и НН.

9. Назовите основные защиты силового трансформатора.

- а) защита от перегрева и перегрузки;
- б) защита от замыкания на землю;
- в) дифференциальная и газовая защиты.

10. Контролирующие элементы в схемах АВР.

- а) реле напряжения;
- б) реле времени;
- в) реле тока.

11. Устройство сетевой автоматики АПВ необходимо...

- а) для восстановления питания потребителей путем подключения резервного питания в случае отключения рабочего;
- б) для поддержания частоты в системе электроснабжения промышленных предприятий на заданном уровне;
- в) для быстрого восстановления питания потребителей путем автоматического включения выключателей.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ (5 семестр)

Задание 1. Релейная защита

Выполнить моделирование максимальной токовой защиты, мгновенной токовой отсечки линии электропередачи и дифференциальной защиты трансформатора с помощью программируемого контроллера.

Задание 2. Автоматика в системах электроснабжения (реализуется в форме практической подготовки).

Выполнить моделирование автоматического повторного включения линии электропередачи и автоматического включения резерва.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Расчетно-графическая работа состоит из двух заданий.

Задание 1. Необходимо рассчитать защиту линии напряжением 35 кВ, выбрать уставки комбинированной отсечки по току и напряжению на линии, работающей в блоке с трансформатором (рисунок 1). Привести рисунок с исходными данными по варианту (последняя цифра зачетной книжки) с результатами расчета.

Задание 2. Рассчитать элементы релейной защиты сетей 6 (10) кВ промышленных предприятий. Также необходимо рассчитать ток и коэффициент самозапуска для выбора уставок максимальной токовой защиты реактивированной кабельной линии, питающей обобщенную нагрузку (рисунок 2). На рисунке указать исходные данные расчета в соответствии с вариантом задания (последняя цифра зачетной книжки).

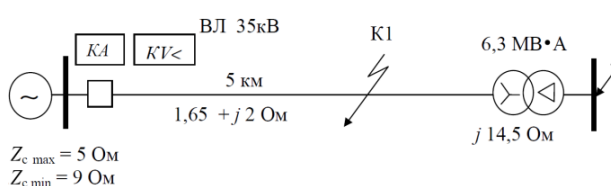


Рисунок 1

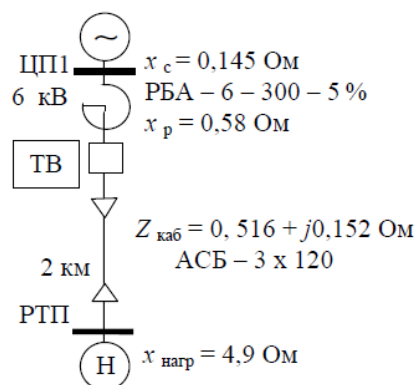


Рисунок 2

Исходные данные задания 1

№ варианта	Максимальное $Z_{c \max}$ (минимальное $Z_{c \min}$) сопротивление системы, Ом	Сопротивление Z_l , Ом (длина, км) линии электропередач	Мощность S_T , МВ·А (сопротивление Z_T , Ом) силового трансформатора
0	8 (4)	$0,99 + j1,2$ (3)	6,3 ($j14,5$)
1	7 (3)	$1,32 + j1,6$ (4)	4,0 ($j23,0$)
2	10 (6)	$1,65 + j2,0$ (5)	2,5 ($j35,3$)
3	11 (7)	$1,98 + j2,4$ (6)	1,6 ($j49,8$)
4	8 (6)	$2,31 + j2,8$ (7)	1,0 ($j79,6$)
5	10 (4)	$0,99 + j1,2$ (3)	1,0 ($j79,6$)
6	9 (7)	$1,32 + j1,6$ (4)	1,6 ($j49,8$)
7	8 (5)	$1,65 + j2,0$ (5)	2,5 ($j35,3$)
8	9 (6)	$1,98 + j2,4$ (6)	4,0 ($j23,0$)
9	10 (5)	$2,31 + j2,8$ (7)	6,3 ($j14,5$)

Исходные данные задания 2

№ варианта	Сопротивление системы X_c , Ом (нагрузки $X_{нагр}$, Ом)	Тип (сопротивление X_p , Ом) реактора	Тип (сопротивление $Z_{каб}$, Ом / длина, км) кабеля
0	0,14 (4,9)	РБА-6-300-5% (0,58)	АСБ-3x120 ($0,99 + j1,2 / 3$)
1	0,12 (5,0)	РБА-6-300-5% (0,58)	АСБ-3x120 ($1,32 + j1,6 / 4$)

2	0,1 (5,1)	РБА-6-300-5% (0,58)	АСБ-3х120 (1,65 + j2,2 / 5)
3	0,16 (4,8)	РБА-6-300-5% (0,58)	АСБ-3х120 (1,98 + j2,4 / 6)
4	0,18 (4,7)	РБА-6-300-5% (0,58)	АСБ-3х120 (2,31 + j2,8 / 7)
5	0,2 (4,6)	РБА-6-300-5% (0,58)	АСБ-3х240 (0,26 + j0,15 / 2)
6	0,15 (4,5)	РБА-6-400-4% (0,35)	АСБ-3х240 (0,39 + j0,23 / 3)
7	0,17 (4,1)	РБА-6-400-4% (0,35)	АСБ-3х240 (0,52 + j0,30 / 4)
8	0,13 (4,0)	РБА-6-400-4% (0,35)	АСБ-3х240 (0,65 + j0,38 / 5)
9	0,11 (3,5)	РБА-6-400-4% (0,35)	АСБ-3х240 (0,77 + j0,45 / 6)

3.2 Задания для промежуточной аттестации

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Развитие систем автоматизации и диспетчеризации.
2. Задачи автоматизированной системы диспетчерского управления.
3. Автоматизированная система диспетчерского управления энергосистемой (цели создания и задачи АСДУ, принципы построения АСДУ, требования к программным и аппаратным средствам, организационная и функциональная структуры АСДУ).
4. Уровни построения автоматизированной системы диспетчерского управления.
5. Современные методы автоматизации диспетчерских пунктов промышленных предприятий.
6. Линии и каналы связи системы сбора и обработки информации.
7. Автоматизированная система контроля и управления электропотреблением (цели и задачи АСКУЭ, понятие технического и коммерческого учета, уровни АСКУЭ).
8. Назначение АСКУЭ.
9. Технические средства АСКУЭ.
10. Устройства автоматики в энергосистемах (виды и назначение автоматических устройств, локальная, общесистемная и противоаварийная автоматика).
11. Автоматическое повторное включение (назначение, классификация, требования к АПВ, схема и принцип действия).
12. Автоматическое включение резервного питания (назначение, основные схемы АВР, принцип действия, требования к АВР).
13. Автоматическая частотная разгрузка.
14. Назначение и виды релейной защиты.
15. Повреждения в электроустановках.
16. Основные требования, предъявляемые к релейной защите.
17. Структурные части и основные элементы релейной защиты.
18. Классификация релейной защиты.
19. Максимальная токовая защита (назначение, классификация, принцип действия, МТЗ с зависимой и независимой выдержкой времени, МТЗ с блокировкой по минимальному напряжению).
19. Токовая отсечка (назначение, принцип действия, ТО мгновенного действия и ТО с выдержкой времени).
20. Дифференциальная защита (область применения, принцип действия, особенности построения, продольная и поперечная ДЗ).
21. Защита силовых трансформаторов (аварийные и ненормальные режимы работы, требования ПУЭ для защиты трансформаторов, виды защит).
22. Релейная защита асинхронных двигателей (требования ПУЭ к защите электродвигателей, виды защит).
23. Релейная защита синхронных двигателей.

