

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должно быть уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«31» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы релейной защиты и автоматики»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки	13.03.02
Наименование направления подготовки	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности	Цифровая энергетика
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

_____ доц., к.т.н., доц. (должность, уч. степень, звание)	 _____ (подпись, дата)	С.В. Солёный _____ (инициалы, фамилия)
---	---	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 32  
«30» августа 2022 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой № 32

_____ доц., к.т.н., доц. (уч. степень, звание)	 _____ (подпись, дата)	С.В. Солёный _____ (инициалы, фамилия)
--	---	--

Ответственный за ОП ВО 13.03.02(03)

_____ доц., к.т.н., доц. (должность, уч. степень, звание)	 _____ (подпись, дата)	О.Я. Солёная _____ (инициалы, фамилия)
---	---	--

Заместитель директора института №3 по методической работе

_____ старший преподаватель (должность, уч. степень, звание)	 _____ (подпись, дата)	Н.В. Решетникова _____ (инициалы, фамилия)
--	---	--

## Аннотация

Дисциплина «Основы релейной защиты и автоматики» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Цифровая энергетика». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами устройства аппаратов релейной защиты, способами непрерывной оценки состояния элементов энергетических систем и функционалом воздействия на ключевые элементы системы защиты. Рассматривается организация безопасности электроэнергетических систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получения обучающимися необходимых знаний в области устройства оборудования защиты и автоматики, навыков расчета и проектирования защиты, а также умений построения релейной защиты электроэнергетических систем.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией	ПК-3.Д.1 выполняет сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности ПК-3.Д.2 разрабатывает эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации ПК-3.Д.3 использует средства автоматизированного проектирования для оформления рабочей документации объектов профессиональной деятельности ПК-3.Д.4 осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам ПК-3.Д.5 выполняет расчеты для проектирования объектов профессиональной деятельности ПК-3.Д.6 определяет параметры элементов объектов профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Электротехника»,
- «Электроника»,
- «Электрические машины и аппараты»,
- «Общая энергетика»,
- «Основы электроснабжения».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Надежность электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов»,

- «Основы теории переходных процессов и устойчивости»,
- «Электрические системы и сети»,
- «Электрические станции и подстанции»,
- «Производственная преддипломная практика»,
- «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Введение в релейную защиту Тема 1.1. Общие термины релейной защиты Тема 1.2. Основные элементы релейной защиты Тема 1.3. Предъявляемые требования к релейной защите	3		2		7

Раздел 2. Измерительные элементы релейной защиты Тема 2.1. Трансформаторы тока и напряжения в релейной защите Тема 2.2. Типы реле применяемые в релейной защите Тема 2.3. Автоматические выключатели и расцепители Тема 2.4. Предохранители в релейной защите	4		6		25
Раздел 3. Токовая защита электрической линии Тема 3.1. Максимальная токовая защита линий Тема 3.2. Построение токовой защиты на предохранителях Тема 3.3. Построение токовой защиты с использованием расцепителей и автоматических выключателей	5		6		25
Раздел 4. Типы релейной защиты электроэнергетических систем Тема 4.1. Защита электроэнергетической системы от замыкания на землю Тема 4.2. Дистанционная защита электроэнергетической системы Тема 4.3. Дифференциальные токовые защиты электроэнергетической системы	5		3		17
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Введение в релейную защиту и автоматику, общие термины, описание основных элементов системы релейной защиты и автоматики, рассмотрение предъявляемых требований к построению комплексной защиты электроэнергетических объектов и систем.
2	Описание измерительных элементов и устройств, применяемых при построении системы релейной защиты электроэнергетических объектов, трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, реле, расцепителей, автоматических выключателей и предохранителей.
3	Изучение максимальной токовой защиты электрической линии и способов построения систем токовых защит, на предохранителях, расцепителях и автоматических выключателях.
4	Рассмотрение типов релейных защит, применяемых в электроэнергетических системах, защита от замыкания на землю, дистанционная защита, типы дифференциальной токовой защиты, устройство и функционал данных систем.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	«Испытание реле тока»	2	2	1
2	«Испытание реле тока с ограниченно-зависимой выдержкой времени»	2	2	2
3	«Испытание реле напряжения»	2	2	2
4	«Испытание реле времени»	2	2	2
5	«Испытание системы токовой защиты на предохранителях»	3	3	3
6	«Испытание релейной защиты построенной на расцепителях и автоматических выключателях»	3	3	3
7	«Испытание релейной защиты построенной на дифференциальном реле тока»	3	3	4
Всего		17	17	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	14	14
Домашнее задание (ДЗ)		

Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	А.Л. Ронжин, О.Я. Солёная, В.П. Кузьменко, С.В. Солёный «Режимы работы в электроэнергетических системах», из-за ГУАП СПб, 2019, 93 с.	
	С.П. Агеев, В.П. Кузьменко, С.В. Солёный, О.Я. Солёная «Электроснабжение объектов отрасли», из-во ГУАП СПб, 2021, 85 с.	
	В.П. Кузьменко, А.В. Рысин, С.В. Солёный «Релейная защита в электроэнергетических системах», из-во ГУАП СПб, 2022, 91 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="https://allgosts.ru/27/010/gost_r_59909-2021">https://allgosts.ru/27/010/gost_r_59909-2021</a>	Национальный стандарт РФ «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Классификация»

8. Перечень информационных технологий  
8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения



№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	21-18
2	Специализированная лаборатория «Электроснабжение»	31-03
3	Стенд	Лабораторный стенд «Релейная защита»

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов к зачету; Примерный перечень вопросов для тестов

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу, излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы для зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета	Код индикатора
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое релейная защита?</li> <li>2. Что такое селективность?</li> <li>3. Что такое чувствительность?</li> <li>4. Какие режимы работы называются ненормальными?</li> <li>5. Что входит в систему релейной защиты?</li> <li>6. Какие основные требования предъявляются к релейной защите?</li> </ol>	ПК-3.Д.1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Что такое реле тока?</li> <li>8. Как в релейной защите используются трансформаторы тока и напряжения?</li> <li>9. Какие основные типы реле используют при построении релейной защиты?</li> <li>10. Что такое реле контроля напряжения?</li> <li>11. Что такое реле времени?</li> </ol>	ПК-3.Д.2
	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Что такое автоматические выключатели и</li> </ol>	ПК-3.Д.3

	<p>расцепители?</p> <p>13. Как предохранители используются в релейной защите?</p> <p>14. Какие измерительные элементы используются в релейной защите?</p> <p>15. Что такое реле сопротивления?</p> <p>16. Что такое дифференциальное реле?</p>	
	<p>17. Что такое максимальная токовая защита?</p> <p>18. Что такое токовая отсечка?</p> <p>19. Что такое ступенчатая токовая защита?</p> <p>20. Как работает токовая защита, построенная на предохранителях?</p> <p>21. Как работает токовая защита, построенная на расцепителях и автоматических выключателях?</p>	ПК-3.Д.4
	<p>22. Какие бывают типы релейной защиты?</p> <p>23. Что такое токовая направленная защита?</p> <p>24. Что такое дистанционная защита?</p> <p>25. Как устроена система защиты от замыкания на землю?</p>	ПК-3.Д.5
	<p>26. Какие параметры характеризуют дистанционную токовую защиту?</p> <p>27. Что такое продольная токовая дифференциальная защита?</p> <p>28. Что такое поперечная направленная дифференциальная защита линии?</p> <p>29. Что такое дифференциально-фазная защита?</p> <p>30. Что такое канал токов высокой частоты?</p>	ПК-3.Д.6

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	<p>1. Для чего применяется релейная защита и автоматика?</p> <p>А) Включение резервного оборудования при отказе основного</p> <p>Б) Защиты от поражения человека электрическим током</p> <p>В) Защиты системы от перенапряжения</p> <p>Г) Повышения надежности системы энергоснабжения</p> <p>2. Что такое устройство релейной защиты?</p> <p>А) Совокупность устройств, направленных на отключение оборудования при возникновении аварии или перегрузки</p> <p>Б) Совокупность устройств направленных на регулирования качества электрической энергии</p> <p>В) Совокупность устройств, обеспечивающих включение</p>	ПК-3.Д.1

	<p>резервного источника питания Г) Система анализа и мониторинга электрической сети</p> <p>3. Какое требование не применяется к релейной защите? А) Селективность Б) Быстродействие В) Чувствительность Г) Помехоустойчивость</p>	
	<p>4. Что такое реле тока? А) Устройство, реагирующее на величину тока Б) Устройство, срабатывающее при наличии тока в цепи В) Устройство, измеряющее значения тока в цепи Г) Совокупность устройств, ограничивающих значения тока в цепи</p> <p>5. Что такое реле контроля напряжения? А) Оборудование, используемое при регистрации уровня напряжения в системе Б) Устройство, осуществляющее контроль уровня напряжения в сети В) Оборудование, используемое для измерения напряжения в системе защиты Г) Устройство, обеспечивающее работоспособность релейной защиты</p> <p>6. Что такое реле сопротивления? А) Устройство, срабатывающее при определенном значении величины сопротивления в цепи Б) Устройство, используемое для измерения значения сопротивления в цепи В) Устройство, изменяющее значение сопротивления в цепи Г) Устройство, срабатывающее при снижении значения сопротивления в цепи</p> <p>7. Что такое реле времени? А) Устройство, обеспечивающее автоматическое переключение в зависимости от заданного времени Б) Устройство, отключающее нагрузку в определенный промежуток времени В) Устройство, измеряющее время срабатывания релейной защиты Г) Устройство, предназначенное для оценки быстродействия времени срабатывания релейной защиты</p>	ПК-3.Д.2
	<p>8. Что такое автоматический выключатель? А) Контактный коммутационный аппарат, предназначенный для защиты нагрузки от сверхтоков Б) Контактный коммутационный аппарат, предназначенный для автоматического отключения нагрузки в заданный участок времени В) Контактный коммутационный аппарат осуществляющий регистрирующий количество автоматический отключений в сети Г) Устройство защиты от перенапряжения</p>	ПК-3.Д.3

	<p>9. Что такое предохранитель?</p> <p>А) Коммутационный аппарат, предназначенный для защиты сети путем разрывания цепи в случае превышения значения тока</p> <p>Б) Коммутационный аппарат, предназначенный для разрывания электрической цепи в определённый отрезок времени</p> <p>В) Коммутационный аппарат, используемый для оценки устойчивости сети к перенапряжениям</p> <p>Г) Коммутационный аппарат, предназначенный для обеспечения сохранения определённого значения тока в цепи</p> <p>10) Какую часть линии защищает токовая отсечка без выдержки времени?</p> <p>А) Защищает часть линии</p> <p>Б) Защищает всю линию</p> <p>В) Защищает линию до системы защиты</p> <p>В) защищает линию после системы защиты</p> <p>11. Какие измерительные элементы не используются в релейной защите?</p> <p>А) Трансформатор напряжения</p> <p>Б) Реле напряжения</p> <p>В) Трансформатор тока</p> <p>Г) Реле сопротивления</p>	
	<p>12. Как работает максимальная токовая защита линии?</p> <p>А) Всегда работает селективно</p> <p>Б) Всегда работает неселективно</p> <p>В) Работает селективно только при превышении тока</p> <p>Г) Работает неселективно только при превышении напряжения</p> <p>13. От чего зависит селективность токовой отсечки?</p> <p>А) От тока срабатывания</p> <p>Б) От схемы защиты</p> <p>В) От времени срабатывания</p> <p>Г) От наличия в системе защиты реле тока</p> <p>14. Что такое быстродействие релейной защиты?</p> <p>А) Свойство релейной защиты, характеризующее время срабатывания реле тока</p> <p>Б) Свойство, характеризующее время срабатывания релейной защиты при возникновении неисправности</p> <p>В) Время отключения нагрузки устройством реле времени</p> <p>Г) Параметр реле времени</p>	ПК-3.Д.4
	<p>15. Что такое замыкание на землю?</p> <p>А) Аварийная ситуация при которой одна из фаз, питающей сети, электрически соприкасается с землей</p> <p>Б) Степень защиты от поражения человека электрическим током</p> <p>В) Преднамеренное электрическое соединение фазного провода с землей</p> <p>Г) Процедура, направленная на проверку работы релейной защиты</p>	ПК-3.Д.5

	<p>16. Дистанционная защита содержит устройство регистрации?  А) Тока  Б) Напряжения  В) Сопротивления  Г) Времени</p> <p>17. Какой вид защиты чаще всего применяется в сети 10 кВ?  А) Дистанционный  Б) Максимально токовая  В) Дифференциально-фазная  Г) Поперечно направленная</p>	
	<p>18. В чем достоинство продольной токовой дифференциальной защиты?  А) Селективность  Б) Чувствительность  В) Время срабатывания  Г) Простота устройства</p> <p>19. Как выполняется токовая направленная защита?  А) Абсолютной селективностью одноступенчатой  Б) Относительной селективностью двухступенчатой  В) Относительной селективностью трехступенчатой  Г) Абсолютной селективностью трехступенчатой</p> <p>20. Какая релейная защита не относится к дифференциальной защите?  А) Фазная защита  Б) Поперечно направленная  В) Продольная токовая  Г) Дистанционная</p>	ПК-3.Д.6

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших

достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- «Введение в релейную защиту»;
- «Измерительные элементы релейной защиты»;
- «Токовые защиты электрической линии»;
- «Типы релейной защиты электроэнергетических систем».

## 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Студенты разбиваются на подгруппы, по 3-4 человека. Перед проведением лабораторной работы обучающимся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающиеся должны подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП ([www.guar.ru](http://www.guar.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП ([www.guar.ru](http://www.guar.ru)) в разделе «Сектор нормативной документации».

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Текущий контроль успеваемости проводится после завершения изучения каждого раздела дисциплины. Методы ТКУ в зависимости от изучаемого материала: проведение проверочных работ в виде решения задач или тестирование в системе LMS. Примерный перечень вопросов для тестирования, представленный в таблице 18, формируется исходя из содержания пройденного раздела. О конкретной дате ТКУ, методе проведения ТКУ, условиях успешного прохождения ТКУ преподаватель сообщает не позднее одной недели до текущего контроля успеваемости.

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью лабораторных работ, приведенных в таблице 6. Оценивание текущего контроля успеваемости, оценивается по системе зачет/не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации. Результаты текущего контроля могут учитываться при проведении промежуточной аттестации.



#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. Список вопросов (таблица 16) к промежуточной аттестации утверждается кафедрой и выдается студентам для ознакомления. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой