

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.Я. Солёная

 (инициалы, фамилия)

(подпись)

«18» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Предпрофессиональная подготовка»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	13.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности/ специализации	Цифровая энергетика
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата) 18.02.2026

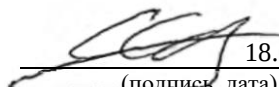
А.В. Рысин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«18» февраля 2026 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

К.Т.Н., доц.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата) 18.02.2026

С.В. Солёный
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., К.Т.Н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата) 18.02.2026

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Предпрофессиональная подготовка» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности/специализации «Цифровая энергетика». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-0 «Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с безопасной подготовкой и выполнением работ по осмотру, проверке, испытаниям и измерениям параметров низковольтных электрических аппаратов и устройств релейной защиты.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели преподавания дисциплины направлены на формирование у обучающихся начальных профессиональных знаний, умений и навыков электромонтера по испытаниям и измерениям: безопасно организовывать рабочее место, читать электрические схемы, применять измерительные приборы, выполнять проверку электрических аппаратов и простых устройств релейной защиты на учебных стендах, анализировать и документировать результаты, а также планировать дальнейшее профессиональное развитие.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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-0 Способен выстраивать и реализовывать траекторию профессионального саморазвития	ПК-0.3.1 знать направления профессионального развития, в том числе инновационные ПК-0.У.1 уметь ставить себе образовательные цели под возникающие профессиональные задачи ПК-0.В.1 владеть инструментами различных направлений профессионального развития, в том числе цифровыми

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Информатика»,
- «Алгоритмизация и программирование».

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

- «Электрические и электронные аппараты»,
- «Электрические станции и подстанции».

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
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины,	4/ 144	4/ 144

ЗЕ/ (час)		
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия , всего час.	8	8
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	136	136
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.	Дифф. зач.

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/КР (час)	СР (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Организация и безопасность испытаний и измерений Тема 1.1. Профессиональная деятельность электромонтера по испытаниям и измерениям, работа в составе бригады Тема 1.2. Опасные факторы, средства защиты и подготовка рабочего места Тема 1.3. Измерительные приборы, испытательные схемы и оформление результатов		2			30
Раздел 2. Низковольтные электрические аппараты и схемы управления Тема 2.1. Назначение, устройство, маркировка и параметры автоматических выключателей, предохранителей, контакторов, пускателей и тепловых реле Тема 2.2. Чтение и сборка схем управления, самоподхват, электрические и механические блокировки Тема 2.3. Функциональная проверка и измерение параметров срабатывания аппаратов		3			56
Раздел 3. Испытания и диагностика электрических аппаратов Тема 3.1. Измерение сопротивления изоляции и проверка целостности электрических цепей Тема 3.2. Поиск типовых неисправностей в силовых и управляющих цепях Тема 3.3. Обработка результатов и составление протокола испытаний и измерений		3			50
Итого в семестре:		8			136
Итого	0	8	0	0	136

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
	Учебным планом не предусмотрено

4.3. Практические 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
Семестр 4					
1	Организация рабочего места и безопасная работа на учебных электротехнических стендах	Решение ситуационных задач	2	0	1
2	Чтение схем и идентификация низковольтных электрических аппаратов по маркировке и условным обозначениям	Решение ситуационных задач	3	0	2
3	Сборка и проверка реверсивной схемы управления с электрической и механической блокировками	Решение ситуационных задач	3	0	3
Всего			8	0	

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 4, час
1	2	3
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Контрольные работы заочников (КРЗ)	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	86	86
Всего:	136	136

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
e.lanbook.com/book/365852	Аполлонский, С. М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 256 с. – ISBN 978-5-507-48882-7. – Текст : электронный.	
e.lanbook.com/book/333896	Бабёр, А. И. Электрические измерения : учебное пособие / А. И. Бабёр, Е. Т. Харевская. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2021. – 106 с. – ISBN 978-985- 7253-69-2. – Текст : электронный.	
e.lanbook.com/book/511867	Вдовиченко, В. В. Релейная защита и автоматика	

	электрооборудования электрических станций, сетей и систем : учебное пособие для вузов / В. В. Вдовиченко. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. – 292 с. – ISBN 978-5-507-53858-4. – Текст : электронный.	
e.lanbook.com/book/511860	Вдовиченко, В. В. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных зданий : учебное пособие для вузов / В. В. Вдовиченко. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. – 260 с. – ISBN 978-5-507-53840-9. – Текст : электронный.	
znanium.ru/catalog/product/492157	Ершов, Ю. А. Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / Ю. А. Ершов, О. П. Халезина, А. В. Малеев, Д. П. Перехватов. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. – 68 с. – ISBN 978-5-7638-2555-8. – Текст : электронный.	
znanium.ru/catalog/product/1870850	Сибикин, Ю. Д. Охрана труда и электробезопасность : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин. – 3-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 360 с. – ISBN 978-5-4499-0770-7. – Текст : электронный.	

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
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри

	ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения».
--	---

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
1	SprutCAM (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po).
2	KukaSimPro (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po).
3	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
4	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23).
5	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po).
6	Браузер для работы в Интернете Яндекс Браузер (лицензии GPL/LGPL/MPL).

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
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП.
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лаборатория привода: – специализированная мебель; – технические средства обучения, служащие для представления учебной информации; ПЭВМ - Дисплей интерактивный НТС- 1 шт. Лабораторное оборудование: Стенды для изучения электрических аппаратов – 3 шт. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	31-05 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Лаборатория энергетики: – специализированная мебель; – технические средства обучения, служащие для представления учебной информации; ПЭВМ - Дисплей интерактивный НТС- 1 шт. Лабораторное оборудование: Стенды для изучения цифровой релейной защиты – 2 шт. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	31-03 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий ^{***} .

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу, излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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 дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы для дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов для дифф. зачета	Код индикатора
1	Дайте характеристику профессиональной деятельности базовой группы «Электромеханики и монтеры электрического оборудования» и приведите примеры выполняемых работ.	ПК-0.3.1
2	Раскройте назначение профессии «Электромонтер по испытаниям и измерениям» и содержание простых работ по испытаниям и измерениям параметров оборудования электрических сетей.	
3	Объясните роль работника при выполнении испытаний и измерений в составе бригады, границы его ответственности и порядок взаимодействия с руководителем работ.	
4	Перечислите опасные и вредные производственные факторы при испытаниях электрического оборудования и работе на учебных стендах.	
5	Назовите организационные и технические мероприятия, выполняемые перед началом работ в электроустановках и на учебных электротехнических	

	стендах.	
6	Классифицируйте основные и дополнительные электрозащитные средства, средства коллективной защиты, плакаты и знаки безопасности.	
7	Опишите общий порядок снятия напряжения, предотвращения ошибочного включения и проверки отсутствия напряжения.	
8	Раскройте понятия диапазона измерений, цены деления, разрешения, класса точности, абсолютной и относительной погрешности.	
9	Объясните назначение и правила безопасного применения мультиметра, амперметра, вольтметра, токовых клещей и мегаомметра.	
10	Сформулируйте требования к исправности измерительных приборов, щупов, соединительных проводов, предохранителей и маркировки.	
11	Классифицируйте низковольтные электрические аппараты по назначению и принципу действия.	
12	Опишите устройство, принцип действия и основные параметры автоматического выключателя.	
13	Объясните назначение плавкого предохранителя и влияние его номинальных параметров на защиту электрической цепи.	
14	Опишите устройство и принцип действия контактора и магнитного пускателя.	
15	Раскройте назначение теплового реле и порядок выбора его уставки для защиты электродвигателя от перегрузки.	
16	Дайте определения тока срабатывания, тока возврата и коэффициента возврата электромагнитного реле.	
17	Объясните назначение нормально разомкнутых и нормально замкнутых контактов, цепей самоподхвата и блокировки.	
18	Перечислите типовые неисправности электрических аппаратов и цепей управления и назовите их внешние признаки.	
19	Опишите структуру протокола испытаний и измерений и требования к записи исходных данных, условий, результатов и заключения.	
20	Охарактеризуйте инновационные направления профессионального развития: цифровые измерения, микропроцессорная релейная защита, дистанционная диагностика и мониторинг технического состояния.	
21	Разработайте последовательность подготовки рабочего места и учебного стенда к выполнению измерений.	ПК-0.У.1
22	Обоснуйте выбор прибора и диапазона для измерения напряжения, тока, сопротивления цепи и сопротивления изоляции.	
23	Прочитайте принципиальную схему и опишите порядок идентификации аппаратов, контактов, катушек и клемм.	
24	Сформулируйте алгоритм проверки правильности монтажа схемы перед подачей напряжения.	
25	Опишите порядок сборки и проверки схемы управления магнитным пускателем «Пуск–Стоп» с самоподхватом.	
26	Опишите порядок сборки и проверки реверсивной схемы управления с электрической и механической блокировками.	
27	Составьте программу функциональной проверки автоматического выключателя, контактора и теплового реле на учебном стенде.	
28	По результатам измерений определите ток срабатывания, ток возврата и коэффициент возврата реле.	
29	Опишите безопасную последовательность измерения сопротивления изоляции на обесточенном учебном объекте.	
30	Опишите порядок проверки целостности электрической цепи и защитного проводника.	
31	Оцените погрешность измерения и сформулируйте вывод о соответствии результата заданному критерию.	
32	Разработайте алгоритм поиска неисправности в цепи управления по принципиальной схеме и наблюдаемым признакам.	
33	Обоснуйте выбор контрольных точек и безопасную последовательность	

	измерений при диагностике цепи.	
34	Заполните протокол испытаний, указав объект, схему, приборы, условия, измеренные значения, расчетные показатели и заключение.	
35	Объясните требования безопасности при работе во вторичных цепях трансформатора тока и недопустимость размыкания его вторичной обмотки под током.	
36	Опишите порядок определения коэффициента трансформации и проверки полярности трансформатора тока на учебном стенде.	
37	Рассчитайте предварительную уставку максимальной токовой защиты по заданным значениям рабочего и аварийного токов.	
38	Проверьте чувствительность и селективность защиты и согласуйте выдержки времени смежных ступеней.	
39	Составьте программу проверки схемы релейной защиты с распределением ролей между членами учебной бригады.	
40	Сформулируйте образовательные цели для устранения выявленного дефицита знаний или навыков в области испытаний, измерений и релейной защиты.	
41	Опишите состав вторичных цепей релейной защиты: измерительные цепи, оперативный ток, пусковые органы, логику и цепь отключения.	ПК-0.В.1
42	Сравните электромеханические, электронные и микропроцессорные реле по способу обработки сигналов, настройке, диагностике и документированию.	
43	Опишите методику экспериментального определения характеристики токового реле и построения графика по результатам измерений.	
44	Опишите методику измерения времени действия защиты при различных кратностях тока.	
45	Раскройте порядок проверки максимальной токовой защиты на учебном стенде и критерии оценки правильности ее работы.	
46	Опишите порядок проверки защиты минимального или максимального напряжения.	
47	Опишите принцип и порядок проверки защиты от замыканий на землю по току нулевой последовательности.	
48	Оцените влияние коэффициента трансформации, полярности и нагрузки трансформатора тока на работу релейной защиты.	
49	Опишите порядок ввода, проверки и сохранения уставок микропроцессорного терминала релейной защиты.	
50	Раскройте порядок функциональной проверки аналоговых и дискретных входов, выходных реле, световой индикации и цепи отключения.	
51	Объясните назначение логических связей, блокировок, разрешающих и запрещающих сигналов в микропроцессорном терминале.	
52	Опишите порядок моделирования аварийного режима, подачи испытательных величин и регистрации параметров срабатывания.	
53	Проанализируйте журнал событий и определите последовательность пуска, работы логики, срабатывания выходного реле и отключения.	
54	Проанализируйте осциллограмму токов и напряжений и определите вид смоделированного повреждения и время действия защиты.	
55	Опишите порядок экспорта и архивирования уставок, журналов событий, осциллограмм и электронных протоколов.	
56	Покажите, как использовать электронную таблицу для расчета погрешностей, коэффициента возврата и построения времятоковой характеристики.	
57	Сопоставьте измеренные параметры с паспортными данными и эксплуатационной документацией и сформулируйте техническое заключение.	
58	Разработайте алгоритм диагностики несрабатывания или излишнего срабатывания устройства релейной защиты.	
59	Подготовьте цифровой отчет по результатам комплексной проверки и представьте выводы учебной бригады.	
60	Сформируйте траекторию профессионального развития в области испытаний и измерений: необходимые компетенции, учебные ресурсы, практику,	

	цифровые инструменты и способы подтверждения квалификации.	
--	--	--

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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
<i>1 тип. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа</i> Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильный ответ		
1	На учебном стенде требуется многократно дистанционно включать и отключать электродвигатель в нормальном режиме. Защита от короткого замыкания выполняется отдельным аппаратом. Какой аппарат предназначен прежде всего для такой коммутации? А. Автоматический выключатель Б. Контактёр В. Плавкий предохранитель Г. Мегаомметр	ПК-0.3.1
2	Необходимо измерить сопротивление изоляции обесточенной цепи учебного стенда. Какой прибор следует применить? А. Амперметр Б. Осциллограф В. Мегаомметр Г. Ваттметр	ПК-0.У.1
3	После моделирования повреждения требуется определить точную последовательность пуска и срабатывания функций микропроцессорного терминала. Какой цифровой источник данных следует анализировать в первую очередь? А. Заводскую табличку аппарата Б. Журнал событий терминала В. Шкалу мегаомметра Г. Паспорт помещения	ПК-0.В.1
<i>2 тип. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответов</i> Инструкция: Прочитайте текст и выберите правильные варианты ответа		
4	Какие элементы могут входить в типовую схему управления магнитным пускателем с защитой электродвигателя? А. Контактёр Б. Тепловое реле В. Кнопки «Пуск» и «Стоп» Г. Автоматический выключатель или предохранители Д. Мегаомметр, постоянно включенный в силовую цепь Е. Перемычка, отключающая все блокировки	ПК-0.3.1
5	Какие действия относятся к безопасной подготовке измерения сопротивления изоляции?	ПК-0.У.1

	А. Отключить объект и исключить ошибочную подачу напряжения Б. Проверить отсутствие напряжения В. Разрядить емкостные элементы до и после измерения Г. Применить исправный прибор и средства защиты Д. Отсоединить чувствительные электронные устройства, если это предусмотрено документацией Е. Переключать схему, удерживая оголенные проводники													
6	Какие функции обычно выполняет микропроцессорный терминал релейной защиты? А. Измерение токов и напряжений Б. Выполнение логики защиты и автоматики В. Управление выходными реле и цепью отключения Г. Регистрация событий и осциллограмм Д. Обмен данными с внешними системами Е. Механическое разъединение силовых контактов без внешнего выключателя	ПК-0.В.1												
3 тип. Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце														
7	Установите соответствие между электрическим аппаратом и его основным назначением. <table><tr><th>Аппарат</th><th>Назначение</th></tr><tr><td>А. Автоматический выключатель</td><td>1. Однократное отключение цепи при сверхтоке за счет плавления вставки</td></tr><tr><td>Б. Контактёр</td><td>2. Коммутация и автоматическое отключение цепи при перегрузке или коротком замыкании</td></tr><tr><td>В. Тепловое реле</td><td>3. Частая дистанционная коммутация нагрузки в нормальном режиме</td></tr><tr><td>Г. Плавкий предохранитель</td><td>4. Защита электродвигателя от длительной перегрузки</td></tr><tr><td></td><td>5. Измерение сопротивления изоляции</td></tr></table>	Аппарат	Назначение	А. Автоматический выключатель	1. Однократное отключение цепи при сверхтоке за счет плавления вставки	Б. Контактёр	2. Коммутация и автоматическое отключение цепи при перегрузке или коротком замыкании	В. Тепловое реле	3. Частая дистанционная коммутация нагрузки в нормальном режиме	Г. Плавкий предохранитель	4. Защита электродвигателя от длительной перегрузки		5. Измерение сопротивления изоляции	ПК-0.3.1
Аппарат	Назначение													
А. Автоматический выключатель	1. Однократное отключение цепи при сверхтоке за счет плавления вставки													
Б. Контактёр	2. Коммутация и автоматическое отключение цепи при перегрузке или коротком замыкании													
В. Тепловое реле	3. Частая дистанционная коммутация нагрузки в нормальном режиме													
Г. Плавкий предохранитель	4. Защита электродвигателя от длительной перегрузки													
	5. Измерение сопротивления изоляции													
8	Установите соответствие между измеряемой величиной и средством измерения. <table><tr><th>Величина</th><th>Средство измерения</th></tr><tr><td>А. Напряжение</td><td>1. Вольтметр или мультиметр в режиме измерения напряжения</td></tr><tr><td>Б. Сопротивление изоляции</td><td>2. Мегаомметр</td></tr><tr><td>В. Ток</td><td>3. Амперметр или токовые клещи</td></tr><tr><td>Г. Время срабатывания защиты</td><td>4. Испытательное устройство с таймером или секундомер</td></tr><tr><td></td><td>5. Термометр</td></tr></table>	Величина	Средство измерения	А. Напряжение	1. Вольтметр или мультиметр в режиме измерения напряжения	Б. Сопротивление изоляции	2. Мегаомметр	В. Ток	3. Амперметр или токовые клещи	Г. Время срабатывания защиты	4. Испытательное устройство с таймером или секундомер		5. Термометр	ПК-0.У.1
Величина	Средство измерения													
А. Напряжение	1. Вольтметр или мультиметр в режиме измерения напряжения													
Б. Сопротивление изоляции	2. Мегаомметр													
В. Ток	3. Амперметр или токовые клещи													
Г. Время срабатывания защиты	4. Испытательное устройство с таймером или секундомер													
	5. Термометр													
9	Установите соответствие между видом защиты и признаком ее действия. <table><tr><th>Защита</th><th>Признак действия</th></tr><tr><td>А. Максимальная токовая защита</td><td>1. Ток превышает уставку, а действие выполняется с заданной выдержкой времени</td></tr><tr><td>Б. Защита минимального напряжения</td><td>2. Напряжение снижается ниже заданной уставки</td></tr><tr><td>В. Защита от замыкания на землю</td><td>3. Появляется ток нулевой последовательности</td></tr><tr><td>Г. Дифференциальная защита</td><td>4. Сравниваются токи на границах защищаемой зоны</td></tr><tr><td></td><td>5. Температура воздуха превышает допустимое значение</td></tr></table>	Защита	Признак действия	А. Максимальная токовая защита	1. Ток превышает уставку, а действие выполняется с заданной выдержкой времени	Б. Защита минимального напряжения	2. Напряжение снижается ниже заданной уставки	В. Защита от замыкания на землю	3. Появляется ток нулевой последовательности	Г. Дифференциальная защита	4. Сравниваются токи на границах защищаемой зоны		5. Температура воздуха превышает допустимое значение	ПК-0.В.1
Защита	Признак действия													
А. Максимальная токовая защита	1. Ток превышает уставку, а действие выполняется с заданной выдержкой времени													
Б. Защита минимального напряжения	2. Напряжение снижается ниже заданной уставки													
В. Защита от замыкания на землю	3. Появляется ток нулевой последовательности													
Г. Дифференциальная защита	4. Сравниваются токи на границах защищаемой зоны													
	5. Температура воздуха превышает допустимое значение													
4 тип. Задание закрытого типа на установление последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо														

10	Установите правильную последовательность подготовки и выполнения измерения сопротивления изоляции на учебном объекте. А. Проверить прибор и провода, выбрать требуемое испытательное напряжение и диапазон Б. Отключить объект и исключить ошибочную подачу напряжения В. Проверить отсутствие напряжения и разрядить емкостные элементы Г. Подключить прибор по схеме, не касаясь токоведущих частей Д. Выполнить измерение и зарегистрировать результат Е. Отключить прибор, повторно разрядить объект и оформить запись	ПК-0.3.1
11	Установите последовательность определения параметров срабатывания токового реле. А. Собрать и проверить испытательную схему Б. Установить выход испытательного источника в нулевое положение В. Плавно увеличить ток до срабатывания и записать значение Г. Плавно уменьшить ток до возврата и записать значение Д. Повторить опыт и рассчитать коэффициент возврата Е. Сравнить результаты с заданными критериями и оформить протокол	ПК-0.У.1
12	Установите последовательность параметрирования и функциональной проверки микропроцессорного терминала. А. Изучить схему и сохранить резервную копию исходных уставок Б. Ввести заданные уставки и проверить их единицы измерения В. Проверить дискретные входы, выходы и логику без воздействия на силовую установку Г. Подать испытательные токи или напряжения и смоделировать повреждение Д. Записать параметры срабатывания, состояние выходов, события и осциллограмму Е. Сохранить итоговые уставки и электронный протокол	ПК-0.В.1
<i>5 тип. Задание открытого типа с развернутым ответом</i> Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ или напишите пропущенное слово/словосочетание		
13	Дайте характеристику профессии «Электромонтер по испытаниям и измерениям». Объясните, какие простые работы выполняются в составе бригады и почему соблюдение границ ответственности является условием безопасности.	ПК-0.3.1
14	Опишите безопасный порядок подготовки и выполнения измерения сопротивления изоляции или функциональной проверки электрического аппарата на учебном стенде. Укажите действия до, во время и после измерения, применяемые приборы и содержание протокола.	ПК-0.У.1
15	Раскройте порядок выбора уставки и проверки максимальной токовой защиты. В ответе укажите исходные данные, критерии чувствительности и селективности, этапы испытания на стенде и способы цифровой обработки и документирования результатов.	ПК-0.В.1

Примечание: Система оценивания тестовых заданий.

1-й тип. Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа считается верным, если правильно указана цифра ответа.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2-й тип. Задание закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа считается верным, если правильно указаны цифры ответов.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3-й тип. Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца).

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4-й тип. Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5-й тип. Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.

Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла.

Если допущена одна ошибка\неточность\ответ правильный, но не полный – 1 балл.

Если допущено более 1 ошибки\ответ неправильный\ответ отсутствует – 0 баллов.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Выбор и проверка уставок ступенчатой максимальной токовой защиты. Оценка чувствительности и селективности
2	Проверка защит по напряжению и от замыканий на землю при моделировании аварийных режимов

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.

Не предусмотрено учебным планом.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах.

Не предусмотрено учебным планом.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Структурными элементами практического занятия являются: вводная часть, основная часть, заключительная часть.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы.

В ее состав входят:

- формулировка темы, целей и задач занятия;
- обоснование значимости темы для профессиональной подготовки;
- связь с другими разделами курса;
- изложение теоретических основ;
- разъяснение методов и приёмов выполнения заданий;
- требования к результату работы;
- инструктаж по технике безопасности;
- проверка готовности студентов;
- пробное выполнение заданий;
- указания по самоконтролю.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Она может сопровождаться:

- дополнительные разъяснения по ходу работы;
- устранение затруднений;
- текущий контроль и оценка результатов;
- поддержка работоспособности технических средств;
- ответы на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение итогов занятия (анализ успехов и недочётов);
- оценка работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы;
- рекомендации по устранению пробелов в знаниях и навыках;
- сбор отчётов для проверки;
- информация о подготовке к следующему занятию (включая список литературы).

Вводная и заключительная части практического занятия проводятся фронтально.

Основная часть выполняется каждым студентом индивидуально.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

11.6. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы.

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

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

11.7. 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.

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости;
- устный опрос по материалам лекций;
- устный опрос по практическим занятиям;
- письменное выполнение заданий лабораторных работ с защитой отчетов;
- письменный опрос в форме тестирования.

В течение семестра обучающиеся загружают в ЭИОС ГУАП отчётные материалы, в соответствии с установленными НПР требованиями и методами проведения ТКУ, а НПР оценивают загруженные материалы. Оценка, сделанная НПР, зарегистрированным под своим логином и паролем, является оценкой результатов ТКУ.

Для текущего контроля успеваемости используются комплекты тестовых заданий по темам. Тест состоит из 20 вопросов. Время выполнения 40 минут. Тест считается сданным, если выполнено не менее 60% заданий. Результаты текущего контроля сообщаются студентам непосредственно на следующем занятии.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации. При непрохождении текущего контроля студенту ставится оценка «неудовлетворительно».

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в смешанной форме по вопросам, представленным в таблице 15, в виде подготовки и изложения развёрнутого ответа. Время на подготовку ответа - 90 минут.

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