

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерный факультет  
Кафедра электрификации



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«01» сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Релейная защита распределительных сетей*

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат  
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения заочная  
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Ярославль  
2021 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) «Релейная защита распределительных сетей» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1172 от 20.10.2015 г.

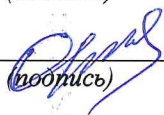
2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 2 марта 2021 г. Протокол № 3. Период обучения: 2018 – 2023 гг.

Преподаватели-разработчики

  
(подпись)

к.т.н.  
(учёная степень, звание)

Угловский А.С.

  
(подпись)

д.т.н., доцент  
(учёная степень, звание)

Орлов П.С.

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 26 августа 2021 г. Протокол № 12.

Заведующий кафедрой

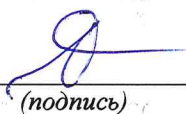
  
(подпись)

д.т.н., доцент  
(учёная степень, звание)

Орлов П.С.

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 30 августа 2021 г. Протокол № 12.

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета

  
(подпись)

к.п.н.  
(учёная степень, звание)

Ананьин Г.Е.

СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования библиотеки

  
(подпись)

  
(Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета

  
(подпись)

к.т.н., доцент  
(учёная степень, звание)

Шешунова Е.В.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (подраздела)</b>	<b>Стр.</b>
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	9
5.3	Практические занятия	9
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	10
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	10
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	11
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	12
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	15
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	15
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	16

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8.1	Основная учебная литература	18
8.2	Дополнительная учебная литература	19
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	19
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	19
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	19
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	20
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	21
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	21
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	22
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	22
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	24
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы	

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Релейная защита распределительных сетей» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний релейной защиты и автоматики в системах электроснабжения СЭС промышленных предприятий.

### **Задачи:**

- получение теоретических знаний базовых элементов цифровых устройств релейной защиты и автоматики, конструктивных особенностей и функциональных возможностей этих устройств;
- приобретение навыков расчета параметров и характеристик срабатывания, испытания и диагностики микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-9	готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	З-1 основные автоматические устройства, обеспечивающие эффективную и надежную работу технологических процессов	У-1 считывать и анализировать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами	В-1 навыками использования автоматических устройств
2	ПК-10	способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	З-2 современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	У-2 использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	В-2 методикой использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Релейная защита распределительных сетей» относится к факультативным дисциплинам вариативной части программы бакалавриата.

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

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 5
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>80,1</b>	<b>80,1</b>
Курсовой проект (работа)	КП	-
	КР	-
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат (Реф)	-	-
Контрольная работа студента заочной формы обучения	-	-
<b>Контроль</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> <i>(зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КП (КР))</i>	Э	Э
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>108</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>3</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

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

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	Виды повреждений распределительных сетей. Измерительные органы	ОПК-9; ПК -10	<p>ДЕ-1. Виды повреждений распределительных сетей. Элементы схем релейной защиты.</p> <p>ДЕ-2. Измерительные органы. Плавкие предохранители. Общие уравнения измерительных органов релейной защиты. Измерительные органы тока и напряжения без выдержки времени. Электромагнитные реле тока и напряжения. Полупроводниковые реле тока и напряжения. Измерительные органы тока с зависимой выдержкой времени. Электромеханические реле тока с зависимой выдержкой времени. Полупроводниковые ИО тока с зависимой выдержкой времени. Измерительные органы с двумя сравниваемыми величинами. Электромеханические реле направления мощности. Полупроводниковые реле направления мощности. Электромеханические реле сопротивления. Полупроводниковые реле сопротивления. Реле сопротивления с выдержкой времени, зависимой от входных величин. Схемы преобразования сопротивления на входе ИО в пропорциональное напряжение. Схемы цифровых ИО сопротивлению. Токвые ИО с торможением. Нуль-индикаторы ИО. Фильтры симметричных составляющих. Схемы выделяющие максимальные или Минимальные подаваемые величины. Вводные преобразователи ИО. Перспективы применения микропроцессорных ИО в релейной защите распределительных сетей</p>	<p>З-1, З-2</p> <p>У-1, У-2</p> <p>В-1, В-2</p>



2	Логические, сигнальные и исполнительные органы	ОПК-9; ПК -10	Де-3. Логические органы. Промежуточные реле. Реле с магнитоуправляемыми контактами (герконами). Электромеханические реле времени. Двухпозиционные реле. Логические и цифровые ИМС. Полупроводниковые органы выдержки времени. Сигнальные элементы. Электромагниты управления. Особенности выполнения устройств на ИМС и транзисторах.	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
3	Измерительные трансформаторы	ОПК-9; ПК -10	ДЕ-4. Область применения. Установившийся режим трансформаторов тока. Трансформаторы тока в режиме повышенной нагрузки. Выбор трансформаторов тока. Магнитные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Особенности работы трансформаторов напряжения при замыканиях на землю и обрывах в сети 6 и 10 кВ.	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
4	Источники оперативного тока на распределительных подстанциях	ОПК-9; ПК -10	ДЕ-5. Источники оперативного тока на распределительных подстанциях. Постоянный оперативный ток. Переменный оперативный ток. Схемы с дешентированием электромагнитов управления и с промежуточными насыщающимися трансформаторами. Схемы с выпрямительными блоками питания. Схемы с предварительно заряженными конденсаторами. Источники оперативного тока для устройств, выполненных на полупроводниковых приборах. Преобразователи постоянного напряжения в переменное (инверторы) и выпрямленное напряжение. Стабилизаторы постоянного напряжения.	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2

5	Максимальные токовые защиты	ОПК-9; ПК -10	<p>ДЕ-6. Защита плавкими предохранителями. Схемы включения ИО максимальных токовых защит. Выбор уставок максимальных токовых защит. Оценка чувствительности максимальных токовых защит. Токовая отсечка. Максимальные токовые защиты со ступенчатыми характеристиками. Токовая защита нулевой последовательности одиночных ВЛ 110—220 кВ с односторонним питанием. Фильтровая токовая защита обратной последовательности. Токовые защиты с пуском по напряжению. Комбинированная отсечка по току и напряжению. Особенности выполнения токовых защит от междуфазных КЗ в распределительных сетях 6 и 10 кВ. Особенности выполнения МТЗ городских кабельных сетей 6 и 10 кВ. Особенности выполнения МТЗ сетей 6 и 10 кВ промышленных предприятий. Особенности выполнения МТЗ в сетях 6 и 10 кВ сельской электрификации. Максимальные токовые защиты радиальных ВЛ 35-220 кВ.</p>	<p>3-1, 3-2 У-1, У-2 В-1, В-2</p>
6	Согласование защит, использующих токи напряжения защищаемого присоединения. Токовые направленные защиты	ОПК-9; ПК -10	<p>ДЕ-7. Метод вольт-амперных характеристик. Вольт-амперные характеристики присоединений с односторонним питанием. Вольт-амперные характеристики устройств релейной защиты и блоков питания и их согласование. Использование ВАХ для анализа фильтровых направленных защит. ДЕ-8. Назначение токовых направленных защит. Направленные токовые отсечки. Токовые направленные защиты от КЗ на землю в сетях 110-220 кВ. Оценка области применения направленных токовых защит в распределительных сетях.</p>	<p>3-1, 3-2 У-1, У-2 В-1, В-2</p>

7	Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий	ОПК-9; ПК -10	ДЕ-9.Виды дифференциальных токовых защит. Продольные дифференциальные токовые защиты линий. Анализ поведения продольных дифференциальных защит на комплексной плоскости. Контроль исправности ВП. Продольные дифференциальные защиты типов ДЗЛ-2 и ДЗЛ-1М. Поперечные дифференциальные защиты линий. ДЕ-10. Область применения дистанционных защит в распределительных сетях. Величины подаваемых на ИО сопротивления. Схемы взаимодействия ПО и ИО защиты. Блокировка дистанционных защит при качаниях. Блокировка при неисправности цепей напряжения. Панели защиты типов ПЗ-3 и ПЗ-4. Полупроводниковые дистанционные защиты. Выбор уставок дистанционной защиты.	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
8	Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Защита трансформаторов	ОПК-9; ПК -10	ДЕ-11. Замыкания на землю в сетях 6-35 кВ. Фильтры токов и напряжений нулевой последовательности. Принципы выполнения защиты и сигнализации замыканий на землю. Устройства защиты и сигнализации, реагирующий на составляющие нулевой последовательности промышленной частоты. Устройства сигнализации реагирующие на высшие гармоники установившегося тока замыкания. Устройства защиты и сигнализации реагирующие на составляющие переходного процесса замыкания на землю. ДЕ-12. Основные и резервные защиты трансформаторов. Продольная дифференциальная защита. Дифференциальные защиты с НТТ. Дифференциальная защита понижающих трансформаторов в составе устройства ЯРЭ-2201. Схемы включения дифференциальных защит трансформаторов. Выбор уставок дифференциальной защиты трансформаторов. Газовая защита. Максимальная токовая защита трансформаторов.	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2

9	Защита упрощенных подстанций и питающих их линий 35-220 кВ. Надежность релейной защиты распределительных сетей	ОПК-9; ПК -10	ДЕ-13. Особенности схемы подстанций. Выполнение защиты подстанций. Выполнение защиты питающих линий. Делительные защиты на упрощенных подстанциях. ДЕ-14. Взаимосвязь между надежностью релейной защиты и надежностью защищаемой сети. Метод эквивалентных повреждений. Показатели надежности единичной защиты с абсолютной селективностью от всех видов КЗ. Результирующие показатели надежности комплекта защиты присоединения.	3-1, 3-2 У-1, У-2 В-1, В-2
---	--	---------------	--	----------------------------------

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup>
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практической подготовки	
1	5	Виды повреждений распределительных сетей. Измерительные органы	0,5	1	-	0,5	Т,ЗЛР
2	5	Логические, сигнальные и исполнительные органы	0,5	1	-	0,5	Т,ЗЛР
3	5	Измерительные трансформаторы	0,5	1	-	0,5	Т,ЗЛР
4	5	Источники оперативного тока на распределительных подстанциях	0,5	1	-	0,5	Т,ЗЛР
5	5	Максимальные токовые защиты	0,5	1	-	0,5	Т,ЗЛР
6	5	Согласование защит,использующих токи напряжения защищаемого присоединения. Токовые направленные защиты	0,5	1	-	0,5	Т,ЗЛР

<sup>1</sup> Т – тестирование

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup>
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практической подготовки	
7	5	Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий	0,5	1	-	0,5	Т,ЗЛР
8	5	Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Защита трансформаторов	2	3	-	1,5	Т,ЗЛР
9	5	Защита упрощенных подстанций и питающих их линий 35-220 кВ. Надежность релейной защиты распределительных сетей	0,5	2	-	1,0	Т,ЗЛР
<b>ИТОГО:</b>			<b>6</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

### 5.3.1 Лабораторные занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Виды повреждений распределительных сетей. Измерительные органы	Л.3.1. Полупроводниковые реле сопротивления. Реле сопротивления с выдержкой времени, зависимой от входных величин. Схемы преобразования сопротивления на входе ИО в пропорциональное напряжение. Схемы цифровых ИО сопротивлений.	1
2	5	Логические, сигнальные и исполнительные органы	Л.3.2. Электромеханические реле времени. Двухпозиционные реле. Логические и цифровые ИМС.	1
3	5	Измерительные трансформаторы	Л.3.3. повышенной нагрузки. Выбор трансформаторов тока. Магнитные трансформаторы тока.	1
4	5	Источники оперативного тока на распределительных подстанциях	Л.3.4. Источники оперативного тока на распределительных подстанциях. Постоянный оперативный ток. Переменный оперативный ток.	1

5	5	Максимальные токовые защиты	Л.3.5. Схемы включения ИО максимальных токовых защит. Максимальные токовые защиты со ступенчатыми характеристиками.	1
6	5	Согласование защит, использующих токи напряжения защищаемого присоединения. Токовые направленные защиты	Л.3.6. Метод вольт-амперных характеристик. Вольт-амперные характеристики присоединений с односторонним питанием. Вольт-амперные характеристики устройств релейной защиты и блоков питания и их согласование.	1
7	5	Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий	Л.3.7. Продольные дифференциальные токовые защиты линий. Анализ поведения продольных дифференциальных защит на комплексной плоскости.	1
8	5	Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью.	Л.3.8. Замыкания на землю в сетях 6-35 кВ. Фильтры токов и напряжений нулевой последовательности. Продольная дифференциальная защита. Дифференциальные защиты с НТТ.	3
9	5	Защита упрощенных подстанций и питающих их линий 35-220 кВ. Надежность релейной защиты распределительных сетей	Л.3.9. Выполнение защиты подстанций. Выполнение защиты питающих линий. Делительные защиты на упрощенных подстанциях.	2
<b>Итого за 5 курс:</b>				<b>12</b>
<b>ИТОГО:</b>				<b>12</b>

#### 5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Лабораторные занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Виды повреждений распределительных сетей. Измерительные органы	0,5
Логические, сигнальные и исполнительные органы	0,5
Измерительные трансформаторы	0,5
Источники оперативного тока на распределительных подстанциях	

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
	0,5
Максимальные токовые защиты	0,5
Согласование защит,использующих токи напряжения защищаемого присоединения. Токовые направленные защиты	0,5
Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий	0,5
Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Защита трансформаторов	1,5
Защита упрощенных подстанций и питающих их линий 35-220 кВ. Надежность релейной защиты распределительных сетей	1,0
Итого	<b>6,00</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Виды повреждений распределительных сетей.	Подготовка к защите лабораторных работ	8
2	5	Логические, сигнальные и исполнительные	Подготовка к защите лабораторных работ	8
3	5	Измерительные трансформаторы	Подготовка к защите лабораторных работ	8
4	5	Источники оперативного тока на распределительных подстанциях	Подготовка к защите лабораторных работ	8
5	5	Максимальные токовые защиты	Подготовка к защите лабораторных работ	8
6	5	Согласование защит, использующих токи напряжения защищаемого присоединения. Токовые направленные защиты	Подготовка к защите лабораторных работ Подготовка к тестированию	8,1 8

7	5	Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий	Подготовка к защите лабораторных работ	8
8	5	Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или	Подготовка к защите лабораторных работ	8
9	5	Защита упрощенных подстанций и питающих их линий 35-220 кВ. Надежность релейной защиты распределительных сетей	Подготовка к защите лабораторных работ	8
<b>ИТОГО часов за курс:</b>				<b>80,1</b>

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Релейная защита распределительных сетей» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Шмигель В.В., Релейная защита распределительных сетей [Электронный ресурс]: метод. указания для обуч. по напр. подг. 35.03.06 Агроинженерия (проф. "Электрооб-е и электротех-ии а АПК") / В.В. Шмигель, А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020, 102 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: [http://192.168.2.44/buki\\_web/bk\\_cat\\_find.php](http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php) 25.08.2021, требуется авторизация.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Релейная защита распределительных сетей».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Релейная защита распределительных сетей» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.



## 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ОПК-9- готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов</b>	
3	Теплотехника
3	Электроника
2	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации
4	Автоматика
5	Устройство и эксплуатация котельных установок
5	Отопительное оборудование в АПК
<b>5</b>	<b>Релейная защита распределительных сетей</b>
5	Релейная защита оборудования объектов коммунального хозяйства
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Подготовка к процедуре и процедура защиты
<b>ПК-10- способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</b>	
4	Техника и технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства
2	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации
4	Технические средства в сельском хозяйстве
4	Электропривод
4	Оперативное обслуживание подстанций и распределительных сетей
5	Электроснабжение
5	Проектирование систем электрификации
5	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в АПК
5	Биогазовые установки
<b>5</b>	<b>Релейная защита распределительных сетей</b>
5	Релейная защита оборудования объектов коммунального хозяйства
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2	Технологическая практика
3,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
3	Теория электрических и магнитных цепей

**7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

<b>№ раздела (темы)</b>	<b>Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Форма оценочных средств</b>
1	Виды повреждений распределительных сетей. Измерительные органы	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
2	Логические, сигнальные и исполнительные органы	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
3	Измерительные трансформаторы	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
4	Источники оперативного тока на распределительных подстанциях	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
5	Максимальные токовые защиты	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
6	Согласование защит, использующих токи напряжения защищаемого присоединения. Токовые направленные защиты	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
7	Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
8	Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Защита трансформаторов	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
9	Защита упрощенных подстанций и питающих их линий 35-220 кВ. Надежность релейной защиты распределительных сетей	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР

### 7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	Низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл. / не зачтено
ОПК-9	готовность к использованию технических средств автоматизации технологических процессов	<p><b>Знать:</b> Основные автоматические устройства, обеспечивающие эффективную и надежную работу технологических процессов</p> <p><b>Уметь:</b> Считывать и анализировать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками использования автоматических устройств</p>	Лекции, самостоятельная работа, лабораторные работы, практические работы	Коллоквиум, тестирование, экзамен	<p><b>Знает:</b> Современный уровень автоматических систем на основе микропроцессорной техники, обеспечивающих эффективную и надежную работу технологических процессов</p> <p><b>Способен:</b> Использовать автоматические устройства для контроля за технологическим и процессам</p> <p><b>Умеет:</b> Квалифицированно считывать и анализировать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами</p> <p><b>Владеет:</b> Расширенными знаниями о принципах работы автоматических устройств и квалифицированными навыками их использования</p>	<p><b>Знает:</b> Современный уровень автоматических систем на основе микропроцессорной техники, обеспечивающих эффективную и надежную работу технологических процессов</p> <p><b>Понимает:</b> Важность использования автоматических устройств для контроля за технологическими процессами</p> <p><b>Умеет:</b> Грамотно считывать и анализировать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами</p> <p><b>Владеет:</b> Знаниями о принципах работы автоматических устройств и профессиональными навыками их использования</p>	<p><b>Знает:</b> Основные автоматические устройства, обеспечивающие эффективную и надежную работу технологических процессов</p> <p><b>Умеет:</b> Считывать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами</p> <p><b>Владеет:</b> Базовыми знаниями о принципах работы устройств и навыками их использования</p>	<p><b>Не знает:</b> Основные автоматические устройства, обеспечивающие эффективную и надежную работу технологических процессов</p> <p><b>Не умеет:</b> Считывать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами</p> <p><b>Не владеет:</b> Базовыми знаниями о принципах работы автоматических устройств и навыками их использования</p>

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	Низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл. / не зачтено
ПК-10	способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	<p><b>Знать:</b> современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p><b>Владеть:</b> методикой использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	Лекции, самостоятельная работа, лабораторные работы, практические работы	Коллоквиум, тестирование, экзамен	<p><b>Знает:</b> современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p><b>Способен:</b> профессионально обеспечить надежную работу автоматизированных технологических процессов</p> <p><b>Умеет:</b> использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p><b>Владеет:</b> методикой использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p><b>Понимает:</b> Важность бесперебойной работы автоматизированных технологических процессов</p>	<p><b>Знает:</b> современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p><b>Умеет:</b> использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	<p><b>Знает:</b> современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p><b>Умеет:</b> использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	<p><b>Не знает:</b> современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p><b>Не умеет:</b> использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p><b>Не владеет:</b> методикой использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>

**7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

*Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:*

1. Как измеряется и каково значение сопротивления изоляции вторичной обмотки трансформатора тока?
2. Как обозначаются выводы трансформатора тока? Как изображаются вектора первичного и вторичного тока трансформатора тока? Как производится проверка «полярности» (выводов) трансформатора тока?
3. Каким соотношением определяется коэффициент трансформации трансформатора тока?
4. Первичный номинальный ток трансформатора тока равен 200 А. Амперметр во вторичной обмотке трансформатора тока показывает ток 3 А. Какой ток при этом протекает в первичной цепи?
5. Почему недопустим разрыв вторичной цепи трансформатора тока?
6. Как и с какой целью снимается вольтамперная характеристика трансформатора тока?
7. Какими погрешностями обладает трансформатор тока?
8. Что такое класс точности трансформатора тока?
9. Какие требования предъявляются к трансформаторам тока в устройствах релейной защиты?
10. Какие схемы включения трансформаторов тока и нагрузки используются в трехфазных цепях?
11. Поясните с помощью векторных диаграмм значение тока в нулевом проводе в схеме полной звезды при трехфазном к.з. при правильно собранной схеме и при перепутанной полярности вторичной обмотки одного из трансформаторов тока?
12. Поясните с помощью векторных диаграмм значение тока в нагрузке в схеме включения двух трансформаторов тока на разность токов двух фаз при двухфазном к.з. фаз А и С при правильно собранной схеме и при перепутанной полярности вторичной обмотки одного из трансформаторов тока?

**Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:**

1. Назначение релейной защиты и автоматики – это:

- a. Включение резервного оборудования при отказе рабочего.
- b. Снижение потерь мощности и энергии в электрической сети.
- c. Повышение качества электроэнергии в электрической сети.
- d. Повышение надежности электроснабжения потребителей.

2. Под устройством релейной защиты подразумевается:

- a. Совокупность устройств, действующих при возникновении аварии или перегрузки оборудования на его отключение или на сигнал.
- b. Совокупность устройств, осуществляющих регулирование напряжения в электрической сети.
- c. Совокупность устройств, обеспечивающих устойчивость электроэнергетических систем.
- d. Совокупность устройств, действующих измерения режимных параметров оборудования электрических сетей.

3. Однофазные КЗ происходят в сетях:

- a. С изолированной нейтралью.
- b. С нейтралью, заземлённой через катушку индуктивности.
- c. С эффективно заземленной нейтралью.
- d. В сетях 6-35 кВ.

4. Ввод дискретных сигналов в цифровые устройства защиты осуществляется с помощью:

- a. Делителей напряжения.
- b. Преобразователей на основе оптронов.
- c. Промежуточных трансформаторов.

d. Промежуточных контактов.

5. Собственное время срабатывания цифровых реле:

- a. Стремится к нулю.
- b. Такое же, как у их электромеханических аналогов.
- c. Меньше, чем у их электромеханических аналогов.
- d. Больше, чем у их электромеханических аналогов.

6. Надёжность цифровых устройств релейной защиты:

- a. Такая же, как у их электромеханических аналогов.

- b. Выше, чем у их электромеханических аналогов.
- c. Ниже, чем у их электромеханических аналогов.
- d. Намного выше, чем у их электромеханических аналогов.

7. Цифровые устройства обеспечивают:

- a. Более высокий коэффициент возврата измерительных органов, чем их электромеханические аналоги.
- b. Такой же коэффициент возврата измерительных органов, как у их электромеханических аналогов.
- c. Меньший коэффициент возврата измерительных органов, чем у их электромеханических аналогов.
- d. Единичный коэффициент возврата измерительных органов.

8. Погрешность измерения тока в цифровых реле при насыщении трансформатора тока:

- a. Не зависит от насыщения трансформаторов тока
- b. Такая же, как у их электромеханических аналогов.
- c. Существенно меньше, чем у их электромеханических аналогов.
- d. Существенно выше, чем у их электромеханических аналогов.

#### **7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

##### ***Компетенция:***

ОПК-9 – готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов.

ПК-10 – способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.

##### ***Вопросы к зачету:***

1. Виды повреждений распределительных сетей.
2. Измерительные органы.
3. Плавкие предохранители.
4. Общие уравнения измерительных органов релейной защиты.
5. Измерительные органы тока и напряжения без выдержки времени. Электромагнитные реле тока и напряжения.
6. Полупроводниковые реле тока и напряжения. Измерительные органы тока с зависимой выдержкой времени.

7. Схемы преобразования сопротивления на входе ИО в пропорциональное напряжение. Схемы цифровых ИО сопротивлению. Токовые ИО с торможением. Нуль-индикаторы ИО.
8. Фильтры симметричных составляющих. Схемы выделяющие максимальные или Минимальные подаваемые величины. Вводные преобразователи ИО. Перспективы применения микропроцессорных ИО в релейной защите распределительных сетей.
9. Логические, сигнальные и исполнительные органы. Логические органы. Промежуточные реле. Реле с магнитоуправляемыми контактами (герконами). Электромеханические реле времени.
10. Двухпозиционные реле. Логические и цифровые ИМС. Полупроводниковые органы выдержки времени. Сигнальные элементы. Электромагниты управления. Особенности выполнения устройств на ИМС и транзисторах.
11. Измерительные трансформаторы. Область применения. Установившийся режим трансформаторов тока. Трансформаторы тока в режиме повышенной нагрузки. Выбор трансформаторов тока.
12. Магнитные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Особенности работы трансформаторов напряжения при замыканиях на землю и обрывах в сети 6 и 10 кВ.
13. Источники оперативного тока на распределительных подстанциях. Источники оперативного тока на распределительных подстанциях. Постоянный оперативный ток. Переменный оперативный ток. Схемы с дешентированием электромагнитов управления и с промежуточными насыщающимися трансформаторами.
14. Схемы с выпрямительными блоками питания. Схемы с предварительно заряженными конденсаторами. Источники оперативного тока для устройств, выполненных на полупроводниковых приборах. Преобразователи постоянного напряжения в переменное (инверторы) и выпрямленное напряжение. Стабилизаторы постоянного напряжения.
15. Максимальные токовые защиты. Защита плавкими предохранителями. Схемы включения ИО максимальных токовых защит. Выбор уставок максимальных токовых защит. Оценка чувствительности максимальных токовых защит. Токовая отсечка.
16. Максимальные токовые защиты со ступенчатыми характеристиками. Токовая защита нулевой последовательности одиночных ВЛ 110—220 кВ с односторонним питанием. Фильтровая токовая защита обратной последовательности.
17. Токовые защиты с пуском по напряжению. Комбинированная отсечка по току и напряжению. Особенности выполнения токовых защит от междуфазных КЗ в распределительных сетях 6 и 10 кВ. Особенности выполнения МТЗ городских кабельных сетей 6 и 10 кВ.
18. Особенности выполнения МТЗ сетей 6 и 10 кВ промышленных предприятий.



- Особенности выполнения МТЗ в сетях 6 и 10 кВ сельской электрификации. Максимальные токовые защиты радиальных ВЛ 35-220 кВ.
- 19.Согласование защит, использующих токи напряжения защищаемого присоединения. Токовые направленные защиты. Метод вольт-амперных характеристик.
  - 20.Вольт-амперные характеристики присоединений с односторонним питанием. Вольт-амперные характеристики устройств релейной защиты и блоков питания и их согласование.
  - 21.Использование ВАХ для анализа фильтровых направленных защит. Назначение токовых направленных защит. Направленные токовые отсечки. Токовые направленные защиты от КЗ на землю в сетях 110-220 кВ. Оценка области применения направленных токовых защит в распределительных сетях.
  - 22.Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий. Виды дифференциальных токовых защит. Продольные дифференциальные токовые защиты линий.
  - 23.Анализ поведения продольных дифференциальных защит на комплексной плоскости. Контроль исправности ВП. Продольные дифференциальные защиты типов ДЗЛ-2 и ДЗЛ-1М. Поперечные дифференциальные защиты линий.
  - 24.Область применения дистанционных защит в распределительных сетях. Величины подаваемых на ИО сопротивления. Схемы взаимодействия ПО и ИО защиты. Блокировка дистанционных защит при качаниях.
  - 25.Блокировка при неисправности цепей напряжения. Панели защиты типов ПЗ-3 и ПЗ-4. Полупроводниковые дистанционные защиты. Выбор уставок дистанционной защиты.
  - 26.Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Защита трансформаторов.
  - 27.Замыкания на землю в сетях 6-35 кВ. Фильтры токов и напряжений нулевой последовательности. Принципы выполнений защиты и сигнализации замыканий на землю.
  - 28.Устройства защиты и сигнализации, реагирующий на составляющие нулевой последовательности промышленной частоты. Устройства сигнализации реагирующие на высшие гармоники установившегося тока замыкания.
  - 29.Устройства защиты и сигнализации реагирующие на составляющие переходного процесса замыкания на землю.
  - 30.Основные и резервные защиты трансформаторов. Продольная дифференциальная защита. Дифференциальные защиты с НТТ. Дифференциальная защита понижающих трансформаторов в составе устройства ЯРЭ-2201.

- 31.Схемы включения дифференциальных защит трансформаторов. Выбор уставок дифференциальной защиты трансформаторов. Газовая защита. Максимальная токовая защита трансформаторов.
- 32.Защита упрощенных подстанций и питающих их линий 35-220 кВ. Надежность релейной защиты распределительных сетей.
- 33.Особенности схемы подстанций. Выполнение защиты подстанций. Выполнение защиты питающих линий. Делительные защиты на упрощенных подстанциях.
- 34.Взаимосвязь между надежностью релейной защиты и надежностью защищаемой сети.
- 35.Метод эквивалентных повреждений. Показатели надежности единичной защиты с абсолютной селективностью от всех видов КЗ. Результирующие показатели надежности комплекта защиты присоединения.

## **7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Зачет**

#### ***Критерии оценки на зачете:***

Оценки «зачтено» и «не зачтено» выставляются по дисциплинам, формой промежуточного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой

дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Релейная защита и автоматика в электрических сетях (ЭБС "ibooks.ru") "Электронный ресурс" : уч.пособие / Под ред. В.В. Дрозда. - М. - "Альвис". - 2012. - 632 с. - Режим доступа: <a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=337418">https://ibooks.ru/reading.php?productid=337418</a> . Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 25.08.2021)	Все разделы	5	Электронный ресурс
2	Юндин М.А. Токовая защита электроустановок (ЭБС Издательство "Лань") "Электронный ресурс" : уч.пособие / М.А. Юндин. - СПб: Лань, 2011. - 288 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/1802">https://e.lanbook.com/book/1802</a> . Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 25.08.2021)	Все разделы	5	Электронный ресурс
3	Электроэнергетика. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем (ЭБС "ibooks.ru") "Электронный ресурс": уч.пособие / Ю.А. Ершов, О.П. "и др." - Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2012. - 68 с. - <a href="https://ibooks.ru/reading.php?productid=342919">https://ibooks.ru/reading.php?productid=342919</a> , Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 25.08.2021) .	Все разделы	5	Электронный ресурс
4	Короткий, Р.П. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / Р.П. Короткий, Ю.И. Ханин. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2017. — 140 с. — [электронный ресурс] // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107848">https://e.lanbook.com/book/107848</a> , Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 25.08.2021)	Все разделы	5	Электронный ресурс

## 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Фролов Ю.М. Основы электроснабжения (ЭБС Издательство "Лань") "Электронный ресурс" : уч.пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. - СПб: Лань, 2012. - 432 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4545">https://e.lanbook.com/book/4545</a> . Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 25.08.2021) .	Все разделы	5	Электронный ресурс
3	Басс Э.И. Релейная защита электроэнергетических систем "Текст" : учебное пособие. / Э.И. Басс, В.Г. Дорогунцев. - М.: МЭИ, 2002.-296с.	Все разделы	5	15

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Практическое занятие	Расчет токовых направленных защит от КЗ на землю в сетях 110-220 кВ. Оценка области применения направленных токовых защит в распределительных сетях.

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
4.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect	Универсальная	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
5.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	<a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
6.	Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus	Универсальная	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Релейная защита распределительных сетей» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.



## 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b>  Помещение № <u>225</u>.  Количество посадочных мест: <u>80</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран.  Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b>  Помещение № <u>104</u>.  Количество посадочных мест: <u>18</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – ноутбук, проектор, экран, информационные стенды: «Безопасность работ на высоте», «Безопасность при эксплуатации электроустановок», «Плакаты и знаки безопасности», макеты: полюс выключателя ВМГ-133/630, трансформатор напряжения антирезонансный НАМИ-10/У2, электромагнитный привод постоянного тока ПЭ-11У3, ввод к выключателю 35кВ, ВПФ-35, опорный изолятор ИОПК-10-110/480-01-П УХЛ1, подвесной изолятор ПС-70, микрометр Ф415, ограничитель перенапряжения ОПН-П-110/77 УХЛ1, опорный изолятор ОКС 12,5-35-3 УХЛ1 35кВ, разрядник РВО-10Н класс напряжения 10кВ, предохранитель ПН01-35У3 35кВ, проходной изолятор ИП 5/400 3,75 УХЛ2, газовое реле РГТ-80, элемент разрядника РВС-110, струйное реле РСТ-25, предохранитель ПР-2У4-15-60А, камера дугогасительная КДВ-2Н, дугогасительная камера к выключателю ВТ 35кВ, дугогасительная камера ВК-10, маслоуказатель стрелочный МС-2, изолятор опорный ИОР10-7,5 – 3 шт., переносное заземление на напряжение 1кВ, ограничитель перенапряжения ОПНп-10/12/10/1 УХЛ1, трансформатор тока ТВК10 УХЛ 3 10кВ кф трансформации 400/5, проходной изолятор ИПУ-10/630-7,5 УХЛ1, изолятор ИПТ 6(10), Трансформатор тока ТЛК-10-7,5, боты диэлектрические, перчатки диэлектрические, штанга изолирующая универсальная ШОУ 110/3, Стенд-макет: ПС Алтыново 110/10 кВ.  Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  Помещение № <u>109</u>.  Количество посадочных мест: <u>12</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150052, Ярославская обл., г. Ярославль,</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.  Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-</p>

<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений</b>
ул. Е. Колесовой, 70.	образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>  Помещение № <u>318</u>.  Количество посадочных мест: <u>12</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.  Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт.  Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>  Помещение № <u>341</u>.  Количество посадочных мест: <u>6</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль,  Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.  Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт.  Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b>  Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150052, Ярославская обл., г. Ярославль,  ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.
<b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> Помещения № 236, № 312. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.

### 13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 22,20 часа, в т.ч. Л – 6 часов, ЛЗ – 12 часов.  
Интерактивные занятия составляют 100 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1	5	Лекционные занятия	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия	групповые
2	5	Практические занятия	Метод кейса	групповые
3	5	Лабораторная работа	Компьютерная симуляция, Дискуссия	индивидуальные, групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами форме (в виде презентации посредством программы MS PowerPoint; информация в презентационном материале представляется в виде блок-схем, графиков, таблиц и других наглядных образов). По окончании лекции проводится блицанализ качества усвоения материала. По итогам анализа вносятся коррективы в методику визуального представления информации (приветствуются критические отзывы студентов по поводу качества визуализации учебно-информационного материала).

13.1.2 На проблемной лекции перед студентами ставится некоторая проблема (или ряд проблем), которую в форме диалога преподаватель решает совместно со студентами. Проблемная лекция направлена на разрушение стереотипных клише и учит студентов мыслить нестандартно.

13.1.3 В начале лекции-дискуссии перед студентами ставится некоторая задача, которую необходимо разрешить в процессе ее дискуссионного обсуждения. Роль преподавателя сводится к роли ведущего дискуссионного обсуждения. Кроме того преподаватель контролирует и периодически направляет дискуссию в нужное русло. При защите лабораторных работ также используется метод дискуссионного обсуждения, направленный на решение возникшей проблемы.

13.1.4 В методе кейса студенты совместно с преподавателем ищут решение конкретной задачи, требующей нетривиального решения. При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

## **14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Релейная защита распределительных сетей» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Релейная защита распределительных сетей*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел</b>	<b>Изменения и дополнения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой</b>	<b>Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета</b>
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>	30.08.2018 г. Протокол № 11  <i>(подпись)</i>
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>	30.08.2018 г. Протокол № 11  <i>(подпись)</i>
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2018 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>	30.08.2018 г. Протокол № 11  <i>(подпись)</i>

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел</b>	<b>Изменения и дополнения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой</b>	<b>Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета</b>
	обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Релейная защита распределительных сетей*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>	29.08.2019 г. Протокол № 11  <i>(подпись)</i>
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2019 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>	29.08.2019 г. Протокол № 11  <i>(подпись)</i>

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Релейная защита распределительных сетей*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел</b>	<b>Изменения и дополнения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой</b>	<b>Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета</b>
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>	27.08.2020 г. Протокол № 11  <i>(подпись)</i>
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>	27.08.2020 г. Протокол № 11  <i>(подпись)</i>
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25.08.2020 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>	27.08.2020 г. Протокол № 11  <i>(подпись)</i>



№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
	обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
4	12. Материально- техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  _____ <i>(подпись)</i>	27.08.2020 г. Протокол № 11  _____ <i>(подпись)</i>

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Релейная защита распределительных сетей*

*наименование дисциплины*

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	4. Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки».	26.08.2021 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>	30.08.2021 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>
2	5. Содержание дисциплины	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: – в таблице п. 5.1 «Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий» рабочей программы дисциплины в графе «Контактная работа при проведении учебных занятий» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки»; – в рабочую программу дисциплины включен п. 5.5 «Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки», в котором указаны часы лабораторных и практических занятий, проводимые в форме	26.08.2021 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>	30.08.2021 г. Протокол № 12  <i>(подпись)</i>

		практической подготовки, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
3	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12 <hr/> <i>(подпись)</i>	30.08.2021 г. Протокол № 12 <hr/> <i>(подпись)</i>
4	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12 <hr/> <i>(подпись)</i>	30.08.2021 г. Протокол № 12 <hr/> <i>(подпись)</i>
5	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2021 г. Протокол № 12 <hr/> <i>(подпись)</i>	30.08.2021 г. Протокол № 12 <hr/> <i>(подпись)</i>
6	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы	26.08.2021 г. Протокол № 12 <hr/> <i>(подпись)</i>	30.08.2021 г. Протокол № 12 <hr/> <i>(подпись)</i>

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Инженерный факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«01» сентября 2021 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Релейная защита распределительных сетей*

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат  
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

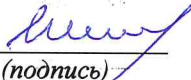
Программа прикладного бакалавриата  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)


Направление(я) подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения заочная  
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Декан инженерного факультета  к.т.н., доцент Шешунова Е.В.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Председатель УМК инженерного факультета  к.п.н. Ананьин Г.Е.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Заведующий выпускающей кафедрой  д.т.н., доцент Орлов П.С.  
(подпись) (учёная степень, звание)

Ярославль, 2021 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

– **знать:** основные автоматические устройства, обеспечивающие эффективную и надежную работу технологических процессов; современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;

– **уметь:** считывать и анализировать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами; использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;

– **владеть:** навыками использования автоматических устройств; методикой использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 5
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>22,2</b>	<b>22,2</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>80,1</b>	<b>80,1</b>
Курсовой проект (работа)	КП	-
	КР	-
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат (Реф)	-	-
Контрольная работа студента заочной формы обучения	-	-
<b>Контроль</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))	Э	Э
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>108</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>3</b>
<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>6</b>	<b>6</b>