



При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) «Релейная защита оборудования объектов коммунального хозяйства» 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 оборудования объектов коммунального хозяйства» 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 общекультурных (ОК) 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 оборудования объектов коммунального хозяйства» 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>		<b>Э</b>	<b>Э</b>
<i>(зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))</i>			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>3</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	Устройство релейной защиты и электроавтоматики (РЗА) оборудования объектов коммунального хозяйства. Классификация реле	ОПК-9; ПК -10	ДЕ-1. Основные требования к защитным устройствам оборудования объектов коммунального хозяйства. Способ подключения: первичные (включаются в цепь оборудования напрямую) и вторичные (подключение осуществляется через трансформаторы). Вариант исполнения: электромеханические (система подвижных контактов расцепляет схему) и электронные (отключение происходит с помощью электроники). Назначение: измерительные (осуществляют замер напряжения, силы тока, температуры и других параметров) и логические (передают команды другим устройствам, осуществляют выдержку времени и т.д.). Способ воздействия: релейная защита прямого воздействия (связана механически с отключающим аппаратом) и косвенного воздействия (осуществляют управление цепью электромагнита, который отключает питание).	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2



2	Разновидности реле	ОПК-9; ПК -10	<p>ДЕ-2. Максимальная токовая защита (МТЗ) – срабатывает если ток достигает заданной производителем уставки.</p> <p>Направленная максимальная токовая защита – помимо уставки осуществляется контроль направления мощности.</p> <p>Газовая защита (ГЗ), используется для того, чтобы отключать питание трансформатора в результате выделения газа.</p> <p>Дифференциальная, область применения – защита сборных шин, трансформаторов, а также генераторов за счет сравнения значений токов на входе и выходе. Если разница больше заданной уставки, релейная защита срабатывает.</p> <p>Дистанционная (ДЗ), отключает питание, если обнаружит уменьшение сопротивления в цепи, что происходит в том случае, если возникает ток КЗ.</p> <p>Дистанционная защита с высокочастотной блокировкой, используется для отключения ВЛ при обнаружении короткого замыкания.</p> <p>Дистанционная с блокировкой по оптическому каналу, более надежный вариант исполнения предыдущего вида защиты, т.к. влияние электрических помех на оптический канал не такое значительное.</p> <p>Логическая защита шин (ЛЗШ), также используется для выявления КЗ, только в этом случае на шинах и фидерах (питающих линиях, отходящих от шин подстанции).</p> <p>Дуговая. Назначение – защита комплектных распределительных устройств (КРУ) и комплектных трансформаторных подстанций (КТП) от возгорания. Принцип работы основан на срабатывании оптических датчиков в результате повышения освещенности, а также датчиков давления при</p>	<p>3-1, 3-2</p> <p>У-1, У-2</p> <p>В-1, В-2</p>
---	--------------------	---------------	--	---

			повышении давления. Дифференциально-фазная (ДФЗ).	
3	Виды электроавтоматики в современных РЗА	ОПК-9; ПК -10	ДЕ-3. Использование автоматики в современных РЗА. Автоматический ввод резерва (АВР). Такую автоматику часто используют приподключении генератора к сети, как резервного источника электроснабжения. Автоматическое повторное включение (АПВ). Область применения – ЛЭП напряжением 1 кВ и выше, а также сборные шины подстанций, электродвигатели и трансформаторы. Автоматическая частотная разгрузка, которая отключает сторонние приборы при понижении частоты в сети.	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2
4	Конструкция РЗА	ОПК-9; ПК -10	ДЕ-4. Конструкция РЗА: – Пусковые органы – реле напряжения, тока, мощности. Предназначены для контроля режима работы электрооборудования, а также обнаружения нарушений в цепи. – Измерительные органы – могут также находиться в пусковых органах (реле тока, напряжения). Основное назначение – запуск других устройств, подача сигнала в результате обнаружения ненормального режима работы, а также мгновенное отключение приборов или с задержкой по времени. – Логическая часть. Представлена таймерами, а также промежуточными и указательными реле. – Исполнительная часть. Отвечает непосредственно за отключение или же включение коммутационных аппаратов. – Передающая часть. Может быть использована в дифференциально-фазной защите.	З-1, З-2 У-1, У-2 В-1, В-2

5	Особенности автоматики релейной защиты. Параметры автоматики релейной защиты	ОПК-9; ПК -10	<p>ДЕ-5. Автоматика релейной защиты подразделяется по своим особенностям, среди которых:</p> <p>1.Особенность подключения РЗА.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Первичное реле подключается к цепи напрямую.</li> <li>– Вторичное подключается через измерительные приборы (трансформаторы).</li> </ul> <p>2.Конструктивные характеристики.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Электромеханическое имеет подвижные части и систему контактов.</li> <li>– Статическое не обладает подвижными деталями и контактными группами (микропроцессоры).</li> </ul> <p>3.Предназначение.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– РЗА для различных измерений, например напряжения, мощности, температуры, тока и др.</li> </ul>	3-1, 3-2 У-1, У-2 В-1, В-2
6	Типы электроавтоматики	ОПК-9; ПК -10	<p>ДЕ-6. Типы электроавтоматики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Настройка в автоматическом режиме запуска источников питания (генераторы и электродвигатели).</li> <li>2. Автоматическое управление выключением.</li> <li>3. Регулировка в автоматическом режиме катушек компенсации тока с функцией гашения дуги.</li> <li>4. Оборудование запасных отказов выключателей.</li> <li>5. Регулировка переключателя напряжения трансформатора.</li> <li>6. Калибровка в автоматическом режиме конденсаторов.</li> <li>7. Автономная калибровка синхронности генераторов.</li> <li>8. Самокалибровка на одновременную работу генераторов.</li> <li>9. Запуск гидрогенераторов по заданным частотам.</li> <li>10. Выявление участка, на котором имеется повреждение линии.</li> </ol>	3-1, 3-2 У-1, У-2 В-1, В-2

7	Принципы работы релейных защит	ОПК-9; ПК -10	<p>ДЕ-7. Принципы работы защит:</p> <p>Отказ систем РЗА возможен при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– неисправностях внутри защит;</li> <li>– излишних срабатываниях, когда действие исполнительного органа не требуется;</li> <li>– ложной работе при отсутствии повреждений электрической системы.</li> </ul> <p>Для исключения отказов в процессе эксплуатации проводится разработка проекта, монтаж, наладка с вводом в работу и обслуживание устройств релейной защиты с учетом выработанных требований к РЗА по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– избирательности с учетом иерархии схемы;</li> <li>– быстродействию, определяемому временем срабатывания;</li> <li>– чувствительностью к пусковым факторам;</li> <li>– надежностью работы.</li> </ul>	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	Устройство релейной защиты и электроавтоматики (РЗА) оборудования объектов коммунального хозяйства. Классификация реле	0,5	1	-	0,5	Т,ЗЛР
2	5	Разновидности реле	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	
3	5	Виды электроавтоматики в современных РЗА	0,5	1	-	0,5	Т,ЗЛР
4	5	Конструкция РЗА	0,5	1	-	0,5	Т,ЗЛР
5	5	Особенности автоматики релейной защиты. Параметры автоматики релейной защиты	1	3	-	0,5	Т,ЗЛР
6	5	Типы электроавтоматики	1	2	-	0,5	Т,ЗЛР
7	5	Принципы работы релейных защит	1	1	-	0,5	Т,ЗЛР
8	5	Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий	0,5	1	-	1,5	Т,ЗЛР
9	5	Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Защита трансформаторов	0,5	1	-	1,0	Т,ЗЛР
<b>ИТОГО:</b>			<b>6</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

### 5.3 Лабораторные занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Устройство релейной защиты и электроавтоматики (РЗА) оборудования объектов коммунального хозяйства	Л.3.1. Способ подключения реле: первичные (включаются в цепь оборудования напрямую) и вторичные (подключение осуществляется через)	1
2	5	Разновидности реле	Л.3.2. Максимальная токовая защита (МТЗ). Направленная максимальная токовая защита. Газовая защита (ГЗ). Дифференциальная.	1

3	5	Виды электроавтоматики в современных РЗА	Л.3.4. Использование автоматики в современных РЗА. Автоматический ввод резерва (АВР). Автоматическое	1
4	5	Конструкция РЗА	Л.3.4. Пусковые органы.	1
5	5	Особенности автоматики релейной защиты. Параметры автоматики релейной защиты	Л.3.5. Способ подключения первичного реле. Подключение вторичного реле через измерительные приборы (трансформаторы). Л.3.6. Контроль исправности защитного реле.	3
6	5	Типы электроавтоматики	Л.3.7. Настройка в автоматическом режиме запуска источников питания (генераторы и электродвигатели). Автоматическое управление выключением. Регулировка в автоматическом режиме катушек компенсации тока с функцией гашения дуги.	2
7	5	Принципы работы релейных защит	Л.3.8. Принцип селективности (избирательность). Принцип резервирования	1
8	5	Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий	Л.3.9. Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий	1
9	5	Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Защита трансформаторов	Л.3.10. Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Защита трансформаторов	1
<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.
Устройство релейной защиты и электроавтоматики (РЗА) оборудования объектов коммунального хозяйства. Классификация реле	0,5
Разновидности реле	0,5

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Виды электроавтоматики в современных РЗА	0,5
Конструкция РЗА	0,5
Особенности автоматики релейной защиты. Параметры автоматики релейной защиты	0,5
Типы электроавтоматики	0,5
Принципы работы релейных защит	0,5
Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий	1,5
Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Защита трансформаторов	1,0
<b>Итого</b>	<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	Устройство релейной защиты и электроавтоматики (РЗА) оборудования объектов коммунального хозяйства. Классификация реле	Подготовка к защите лабораторных работ	10
2	5	Разновидности реле	Подготовка к защите лабораторных работ	10
3	5	Виды электроавтоматики в современных РЗА	Подготовка к защите лабораторных работ	10
4	5	Конструкция РЗА	Подготовка к защите лабораторных работ	10
5	5	Особенности автоматики релейной защиты. Параметры автоматики релейной защиты	Подготовка к защите лабораторных работ Подготовка к тестированию	15 5

6	5	Типы электроавтоматики	Подготовка к защите лабораторных работ	10
7	5	Принципы работы релейных защит	Подготовка к защите лабораторных работ Подготовка к тестированию	5,1 5
<b>ИТОГО часов за 5 курс:</b>				<b>80,1</b>

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Релейная защита оборудования объектов коммунального хозяйства» 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 оборудования объектов коммунального хозяйства».

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 оборудования объектов коммунального хозяйства» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме экзамена.

### 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
<i>ОПК-9- готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов</i>	
3	Теплотехника



№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Электроника
2	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации
4	Автоматика
5	Устройство и эксплуатация котельных установок
5	Отопительное оборудование в АПК
5	Релейная защита распределительных сетей
<b>5</b>	<b>Релейная защита оборудования объектов коммунального хозяйства</b>
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
5	Релейная защита распределительных сетей
<b>5</b>	<b>Релейная защита оборудования объектов коммунального хозяйства</b>
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

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Устройство релейной защиты и	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР

<b>№ раздела (темы)</b>	<b>Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Форма оценочных средств</b>
	электроавтоматики (РЗА) оборудования объектов коммунального хозяйства. Классификация реле		
2	Разновидности реле	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
3	Виды электроавтоматики в современных РЗА	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
4	Конструкция РЗА	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
5	Особенности автоматики релейной защиты. Параметры автоматики релейной защиты	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
6	Типы электроавтоматики	ОПК-9, ПК-10	Т,ЗЛР
7	Принципы работы релейных защит	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> Считать 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 процессом</p> <p><b>и</b></p> <p><b>Умеет:</b> Квалифицированно считать 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 считать 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> Считать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами</p> <p><b>Владеет:</b> Базовыми знаниями о принципах работы автоматических 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> Считать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами</p> <p><b>Не владеет:</b> Базовыми знаниями о принципах работы автоматических устройств и навыками их использования</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. Релейная характеристика имеет вид:

- a. Скачкообразный
- b. Плавной кривой
- c. Синусоидальной кривой
- d. пилообразной линии

2. В сети с изолированной нейтралью устанавливаются:

- a. Только защиты от междуфазных КЗ
- b. Только защиты от однофазных КЗ
- c. Защиты от междуфазных и однофазных КЗ
- d. Защиты от междуфазных КЗ и однофазных простых замыканий на землю

3. В распределительной сети КЗ:

- a. Грозит нарушением устойчивости
- b. Сопровождается протеканием малых токов КЗ
- c. Не грозит нарушением устойчивости и сопровождается протеканием больших токов КЗ
- d. Сопровождается повышением напряжения в точке КЗ

4. Основной вид защиты в распределительной сети 10 кВ:

- a. Дистанционная
- b. Дифференциальная
- c. Дифференциально-фазная
- d. Максимальная токовая

5. Токовая отсечка линии без выдержки времени

- a. Защищает всю линию
- b. Защищает всю линию и следующую
- c. Защищает только часть линии
- d. Защищает ровно 5% длины линии

6. Максимальная токовая защита линии:

- a. Обладает свойством абсолютной селективности
- b. Работает всегда неселективно
- c. Обладает свойством относительной селективности
- d. Работает всегда селективно

7. Максимальная токовая защита и токовая отсечка:

- a. Имеют одинаковый принцип действия
- b. Имеют одинаковые зоны действия
- c. Имеют одинаковые выдержки времени
- d. Обладают свойством абсолютной селективности

8. Ток срабатывания МТЗ отстраивается:

- a. От минимального рабочего тока
- b. От максимального рабочего тока
- c. От тока КЗ
- d. От тока небаланса

9. Ток срабатывания ТО линии отстраивается:

- a. От максимального рабочего тока
- b. От тока КЗ в месте установки защиты
- c. От минимального тока КЗ в конце защищаемой линии
- d. От максимального того КЗ в конце защищаемой линии

10. Кратность тока КЗ это:

- a. То же, что и чувствительность защиты
- b. Отношение тока КЗ к току срабатывания реле
- c. Отношение тока КЗ к току срабатывания защиты
- d. Отношение тока КЗ к максимальному рабочему току защищаемой линии

#### **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 экзамену:***

1. Устройство релейной защиты и электроавтоматики (РЗА) оборудования объектов коммунального хозяйства. Классификация реле.
2. Основные требования к защитным устройствам оборудования объектов коммунального хозяйства.

3. Способ подключения: первичные и вторичные.
4. Вариант исполнения: электромеханические и электронные.
5. Назначение: измерительные и логические.
6. Способ воздействия: релейная защита прямого воздействия и косвенного воздействия.
7. Разновидности реле.
8. Максимальная токовая защита (МТЗ).
9. Направленная максимальная токовая защита.
10. Газовая защита (ГЗ).
11. Дифференциальная и дистанционная защита (ДЗ). Дистанционная защита с блокировкой по оптическому каналу.
12. Логическая защита шин (ЛЗШ).
13. Дуговая защита. Принцип работы.
14. Дифференциально-фазная (ДФЗ).
15. Виды электроавтоматики в современных РЗА.
16. Использование автоматики в современных РЗА.
17. Автоматический ввод резерва (АВР).
18. Автоматическое повторное включение (АПВ).
19. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР).
20. Конструкция РЗА.
21. Пусковые органы. Измерительные органы.
22. Логическая часть. Исполнительная часть. Передающая часть.
23. Особенности автоматики релейной защиты. Параметры автоматики релейной защиты.
24. Конструктивные характеристики автоматики релейной защиты. Предназначение.
25. Типы электроавтоматики.
26. Настройка в автоматическом режиме запуска источников питания (генераторы и электродвигатели). Автоматическое управление выключением.
27. Регулировка в автоматическом режиме катушек компенсации тока с функцией гашения дуги. Оборудование запасных отказов выключателей.
28. Регулировка переключателя напряжения трансформатора. Калибровка в автоматическом режиме конденсаторов.
29. Автономная калибровка синхронности генераторов. Самокалибровка на одновременную работу генераторов.
30. Запуск гидрогенераторов по заданным частотам. Выявление участка, на котором имеется повреждение линии.
31. Противоаварийная режимная автоматика.
32. Системная противоаварийная автоматика.
33. Принципы работы релейных защит.
34. Принцип селективности (избирательность).
35. Принцип быстрого действия.



36. Принцип чувствительности.

37. Принцип надежности.

### **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.

#### **Экзамен**

##### ***Критерии оценивания экзамена:***

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## 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.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
  8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.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 экзамену	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 оборудования объектов коммунального хозяйства» 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 оборудования объектов коммунального хозяйства» 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 оборудования объектов коммунального хозяйства*

*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 оборудования объектов коммунального хозяйства*

*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 оборудования объектов коммунального хозяйства*

*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	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 оборудования объектов коммунального хозяйства*

*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 оборудования объектов коммунального хозяйства*

(наименование учебной дисциплины)

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

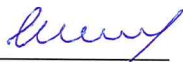
Программа прикладного бакалавриата  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

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>	Э	Э
<i>(зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))</i>		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>108</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>3</b>
		<b>108</b>
		<b>3</b>

<b>в том числе в форме практической подготовки</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
--	----------	----------