

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

Электроснабжение

(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
(заочная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Ярославль
2021 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) «Электроснабжение» 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.

Преподаватель-разработчик


(подпись)

д.т.н., доцент Орлов П.С.
(учёная степень, звание)

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


Заведующий кафедрой


(подпись)

д.т.н., доцент Орлов П.С.
(учёная степень, звание)

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. Ананьин Г.Е.
(учёная степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования библиотеки


(подпись)

Роговцева А.А.
(Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета


(подпись)

к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
(учёная степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
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 «Электроснабжение» является формирование у будущего специалиста системы знаний и практических навыков необходимых для решения задач проектирования систем электрификации в сельскохозяйственном производстве с использованием информационных технологий и современных методов решения вопросов электроснабжения.

Задачи:

- изучение нормативной и конструкторской документации, необходимой для проектирования, изучение методики сбора исходных данных для проектирования систем электрификации сельскохозяйственных предприятий, технологии проектирования систем электрификации сельскохозяйственных предприятий.

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	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	ПК4	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	Перечень исходных данных для расчета проектируемого объекта	Грамотно осуществлять подбор и анализ данных для проектирования	Основами подбора и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем электрификации
2	ПК5	готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов	Проектировать технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов	Навыками проектирования систем электрификации с применением технических средств и систем автоматизации проектируемых с/х объектов
3	ПК6	способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Порядок использования информационных технологий и баз данных при проектировании машин и организации их работы в агроинженерии	Использовать определенные виды информационных технологий и баз данных при проектировании систем электрификации и организации их работы	Методикой выбора и использования соответствующих информационных технологий и баз данных при проектировании систем и организации их работы
4	ПК7	готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии	Современные технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов	Проектировать технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов на основе новейших достижений науки и техники	Методикой проектирования систем электрификации с применением новейших достижений науки и передовых технических средств и систем автоматизации с/х объектов

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
5	ПК10	Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Современные методы поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Использовать необходимое оборудование проектировании систем электрификации для поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Методикой выбора необходимого оборудования при проектировании систем электрификации для поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроснабжение» 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
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		30,5	30,5
Лекции (Л)		8	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		16	16
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:		143,8	143,8
Курсовой проект (работа)	КП	-	-
	КР	+	+
<i>Другие виды СР:</i>			
Расчетно-графические работы (РГР)		-	-
Реферат (Реф)		-	-
Контрольная работа студента заочной формы обучения		-	-
Контроль		5,70	5,70
Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))		Э, Защита КР	Э, Защита КР
Общая трудоемкость	часов	144	144
	зачетных единиц	4	4
в том числе в форме практической подготовки		8	8

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	Введение	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-1. История развития электроэнергетики. Типы электростанций	З-1, З-2, З-3, З-4, З-5 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3, В-4, В-5
2	Задачи и особенности сельского электроснабжения.	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-2. Качество электрической энергии. Категории надежности электроснабжения.	З-1, З-2, З-3, З-4, З-5 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3, В-4, В-5
3	Электрические нагрузки	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-3. Простейшие вероятностно-статистические модели определения расчетных нагрузок. Определение расчетных нагрузок. Методики определения расчетных нагрузок	З-1, З-2, З-3, З-4, З-5 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3, В-4, В-5
4	Устройство наружных электрических сетей.	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-4. Провода и кабели. Изоляторы воздушных линий. Виды опор воздушных линий	З-1, З-2, З-3, З-4, З-5 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3, В-4, В-5
5	Расчет электрических сетей по экономическим показателям	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-9. Приведенные затраты на передачу электрической энергии. Потери электрической энергии в линиях и трансформаторах. Влияние коэффициента мощности нагрузки на потери электрической энергии. Выбор проводов по экономической плотности тока и экономическим интервалам. Выбор сечений проводов по минимуму расхода металла	З-1, З-2, З-3, З-4, З-5 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3, В-4, В-5

6	Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-10. Длительно допустимые нагрузки для проводов и кабелей, разных марок в зависимости от условий прокладки. Выбор сечений проводов, плавких вставок предохранителей и автоматических выключателей в сетях напряжением до 1 кВ.	3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3, В-4, В-5
7	Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-13. Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока. Понятие «регулирование напряжения». Методы регулирования напряжения в сельских электрических сетях. Стабилизация, встречное регулирование напряжения, средства регулирования напряжения (сетевые регуляторы напряжения, конденсаторы продольного и поперечного присоединения).	3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3, В-4, В-5
8	Перенапряжения и защита от них	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-19. Классификация перенапряжений. Грозовые (атмосферные) перенапряжения. Интенсивность грозовой деятельности. Защита установок от прямых ударов молнии. Стержневые, тросовые, молниеотводы, защитные сетки. Защита электроустановок от волн перенапряжений. Искровые промежутки, трубчатые, вентильные разрядники, ограничители перенапряжений. Защита от перенапряжений электрических сетей напряжением до 1кВ	3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3, В-4, В-5
9	Электрическая аппаратура	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-22. Автоматические выключатели напряжением до 1000 В. Предохранители с плавкими вставками. Трансформаторы тока и напряжения, их выбор. Выключатели (масляные и безмасляные), выключатели нагрузки, короткозамыкатели, отделители, разъединители и приводы к ним. Косинусные конденсаторы. Выбор высоковольтной аппаратуры.	3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3, В-4, В-5
10	Компенсация реактивной мощности	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-23. Обоснование необходимости компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие наиболее экономичный режим по реактивной мощности. Технические средства, используемые для компенсации реактивной мощности.	3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3, В-4, В-5

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 ¹
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практической подготовки	
1	5	Введение	0,5	-	-	-	Т
2	5	Задачи и особенности сельского электроснабжения.	1	-	-	-	Т
3	5	Электрические нагрузки	2	6	-	4	Т, ЗЛР
4	5	Устройство наружных электрических сетей.	0,5	-	-	-	Т
5	5	Расчет электрических сетей по экономическим показателям	1	-	-	-	Т
6	5	Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки	1	2	-	0,5	Т, ЗЛР
7	5	Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения	0,5	4	-	2	Т, ЗЛР
8	5	Перенапряжения и защита от них	0,5	2	-	1	Т, ЗЛР
9	5	Электрическая аппаратура	0,5	-	-	-	Т
10	5	Компенсация реактивной мощности	0,5	2	-	0,5	Т, ЗЛР
ИТОГО:			8	16	-	8	-

5.3 Лабораторные занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	Введение	-	-
2	5	Задачи и особенности сельского	-	-

¹ Т – тестирование

		электроснабжения.		
3	5	Электрические нагрузки	Л.Р.1.Выбор мощности ТП 10/0,4 кВ Л.Р.2.Расчет сети 0,38 кВ Л.Р.3.Определение центра электрических нагрузок Л.Р.4.Определение расчетных нагрузок на участках линий 0,38 кВ Л.Р.5. Расчет нагрузок линий 10 кВ	6
4	5	Устройство наружных электрических сетей.	-	-
5	5	Расчет электрических сетей по экономическим показателям	-	-
6	5	Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки	Л.Р.6. Проверка сети 0,38 кВ при запуске мощного электродвигателя	2
7	5	Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения	Л.Р.7. Разработка схемы сети 0,38 кВ Л.Р.8. Разработка сети 10 кВ Л.Р.9. Расчет сети 10 кВ	4
8	5	Перенапряжения и защита от них	Л.Р.10. Защита линий 0,38 кВ Л.Р.11. Расчёт токов коротких замыканий	2
9	5	Электрическая аппаратура	-	-
10	5	Компенсация реактивной мощности	Л.Р.12. Компенсация реактивной мощности	2
Итого за 5 курс:				16

5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Практические занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Электрические нагрузки	4
Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву.Нагревание проводов и кабелей током нагрузки	0,5
Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения	2
Перенапряжения и защита от них	1
Компенсация реактивной мощности	0,5
Итого	8,00

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	5	Введение	Изучение пройденного материала	5,8
2	5	Задачи и особенности сельского электроснабжения.	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	14
3	5	Электрические нагрузки	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	14
4	5	Устройство наружных электрических сетей.	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	14
5	5	Расчет электрических сетей по экономическим показателям	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	14
6	5	Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	18
7	5	Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	14
8	5	Перенапряжения и защита от них	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	18
9	5	Электрическая аппаратура	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	14
10	5	Компенсация реактивной мощности	Подготовка к устному опросу.	18
ИТОГО часов в 5 курсе:				143,8

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Электроснабжение» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Электроснабжение : учебно-метод. пособие к лаб. работам для обуч. по напр. подг. 35.03.06 «Агроинженерия» (проф. Электрооб-е и электр-гии в АПК) / сост. П.С. Орлов, В.В. Морозов, А.С. Степанов. - Текст : электр., Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2021, 94с.// Электронная библиотека ЯГСХА. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: 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 «Электроснабжение».

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 «Электроснабжение» 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
ПК-4 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	
3	Компьютерное проектирование
1	Биология с основами экологии
3	Теоретические основы электротехники
3	Электроника
4	Эксплуатация электрооборудования
5	Электроснабжение
5	Светотехника и электротехнологии
5	Проектирование систем электрификации
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ПК-5 - готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</i>	
3	Компьютерное проектирование
4	Автоматика
5	Электроснабжение
5	Светотехника и электротехнологии
5	Проектирование систем электрификации
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
<i>ПК-6- способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы</i>	
1	Информационные технологии
5	Электроснабжение
5	Светотехника и электротехнологии
5	Проектирование систем электрификации
3	Основы математического моделирования в агроинженерии
3	Статистико-математические методы в инженерии
3	Основы научных исследований в инженерии
3	Планирование эксперимента
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
<i>ПК-7- готовность к участию в проектировании новой техники и технологий</i>	
3	Компьютерное проектирование
2,3	Техническая механика
5	Электроснабжение
5	Светотехника и электротехнологии
5	Проектирование систем электрификации
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
<i>ПК-10- способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</i>	
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

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
5	Биогазовые установки
5	Релейная защита распределительных сетей
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

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Введение	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т
2	Расчет электроснабжения поселка, предприятия, цеха, участка при проектировании систем электрификации, электропривода и электротехнологий в сельском хозяйстве	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
3	Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов сельскохозяйственных машин и предприятий переработки сельскохозяйственной продукции	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т
4	Режимы работы и категории электроустановок.	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
5	Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т
6	Проектирование электроснабжения электроустановок сельскохозяйственного производства	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
7	Выбор электрооборудования для сельскохозяйственных	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
8	Выбор аппаратуры коммутации, управления и защиты электроустановок	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
9	Проектирование электроснабжения электрического освещения, облучения и термической обработки	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т
10	Расчет электрических сетей по экономическим показателям	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т
11	Выбор сечения проводов внутренних проводок	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
12	Регулирование напряжения в электрических сетях	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
13	Расчет токов короткого замыкания и замыкания на землю	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
14	Энергосбережение и рациональное использование электрической энергии в сельском хозяйстве	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
15	Устройство наружных и внутренних электрических сетей и их расчет	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
16	Перенапряжения и защита от них. Заземления.	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
17	Эксплуатация электрооборудования	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
18	Обеспечение мер безопасности при эксплуатации электроустановок	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; 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
ПК-4	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	<p>Знать: Перечень исходных данных для расчета проектируемого объекта</p> <p>Уметь: Грамотно осуществлять подбор и анализ данных для проектирования</p> <p>Владеть: Основами подбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем электрификации</p>	Лекция-визуализация, Проблемная лекция,	Вопросы к зачетам Курсовая работа	<p>Знает: основные законы электротехники; методы расчета электрических и магнитных цепей в установившихся режимах; методы расчета электро-механических и статических преобразователей электрической энергии</p> <p>Умеет: составлять и решать дифференциальные уравнения электро-механических устройств в линейных и нелинейных электрических режимах работы; задавать начальные (граничные) условия при расчете переходных процессов в электро-механических и статических преобразователях электрической энергии</p> <p>Владеет: навыками расчета линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей в установившемся и переходном режимах; навыками расчета цепей с распределенными параметрами</p> <p>Способен: решить оригинальную инженерную задачу используя законы электротехники</p>	<p>Знает: основные законы электротехники; методы расчета электрических и магнитных цепей и электро-механических преобразователей электрической энергии в установившихся режимах:</p> <p>Умеет: составлять и решать уравнения электро- магнитных полей в линей- ных электрических цепях; описывать принципы работы электро-технических устройств</p> <p>Владеет: навыками расчета линейных электро-технических, магнитных и электро-механических цепей в установившемся и пере- ходном режимах</p> <p>Понимает: физический смысл энергетических преобразований, протекающих в произвольных электрических, и магнитных цепях, а также в электро-технических устройствах</p>	<p>Знает: основные законы электротехники и умеет их применять при расчетах электрических цепей и электро-механических преобразователей электрической энергии в установившемся режиме</p> <p>Умеет: описывать принципы работы электро-технических устройств на основе электро-технических законов</p> <p>Владеет: навыками расчета линейных электро-технических преобразователей электрической энергии постоянного и синусоидального токов</p>	<p>Не знает: основные законы электротехники и умеет их применять при расчетах электрических цепей и электро-механических преобразователей электрической энергии в установившемся режиме</p> <p>Не умеет: описывать принципы работы электро-технических устройств на основе электро-технических законов</p> <p>Не владеет: навыками расчета линейных электро-технических преобразователей электрической энергии постоянного и синусоидального токов</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-5	готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	<p>Знать: Технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов</p> <p>Уметь: Проектировать технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов</p> <p>Владеть: Навыками проектирования систем электрификации с применением технических средств и систем автоматизации проектируемых с/х объектов</p>	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия,	Вопросы к Зачетам Курсовая работа	<p>Знает: устройство и физические принципы функционирования электротехнических приборов и электроустановок</p> <p>Умеет: проектировать электротехническое оборудование и системы автоматики</p> <p>Владеет: навыками проектирования систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК</p> <p>Способен: профессионально проектировать системы электропривода и электроснабжения предприятий АПК</p>	<p>Знает: устройство и физические принципы функционирования электротехнических приборов, электроустановок и систем автоматики</p> <p>Умеет: проектировать электротехническое оборудование и системы автоматики АПК</p> <p>Владеет: навыками проектирования систем электропривода автоматики</p> <p>Понимает: устройство и физические принципы работы систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК и применять эти знания при проектировании объектов АПК</p>	<p>Знает: физические принципы функционирования электромеханического оборудования и электроустановок</p> <p>Умеет: использовать в проектировании свои знания</p> <p>Владеет: навыками проектирования электротехнического оборудования и систем автоматического управления</p>	<p>Не знает: физические принципы функционирования электромеханического оборудования и электроустановок</p> <p>Не умеет: использовать в проектировании свои знания</p> <p>Не владеет: навыками проектирования электротехнического оборудования и систем автоматического управления</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-6	способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	<p>Знать: Перечень существующих информационных технологий при проектировании и машин и организации их работы</p> <p>Уметь: Использовать информационные технологии при проектировании и машин и организации их работы</p> <p>Владеть: Навыками использования информационных технологий при проектировании и машин и организации их работы</p>	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Защита лабораторных работ, коллоквиум, тестирование, экзамен	<p>Знает: Современные информационные технологии при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Способен: Самостоятельно выбирать и использовать современные информационные технологии при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Умеет: Работать с современными информационными технологиями при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Владеет: Навыками самостоятельного использования современных технологий при проектировании машин и организации их работы</p>	<p>Знает: информационные технологии при проектировании машин</p> <p>Понимает: современные информационные технологии при проектировании машин</p> <p>Умеет: Работать с информационными технологиями при проектировании машин</p> <p>Владеет: Навыками использования технологий при проектировании машин и организации их работы</p>	<p>Знает: Существующие информационные технологии при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Умеет: Работать с информационными технологиями при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Владеет: Основными навыками использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы</p>	<p>Не знает: Существующие информационные технологии при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Не умеет: Работать с информационными технологиями при проектировании машин и организации их работы</p> <p>Не владеет: Основными навыками использования информационных технологий при проектировании машин и организации их работы</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-7	готовность к участию в проектировании новой техники и технологии	<p>Знать Современные технические средства и технологические процессы, системы электрификации автоматизации с/х объектов</p> <p>Уметь Проектировать технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов на основе новейших достижений науки и техники</p> <p>Владеть Методикой проектирования систем электрификации с применением новейших достижений науки и передовых технических средств и систем автоматизации с/х объектов</p>	<p>Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия,</p>	<p>Вопросы к зачетам Курсовая работа</p>	<p>Знает: Современные технические средства и систем электрификации и автоматизации с/х объектов Умеет: Проектировать технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов на основе новейших достижений науки и техники Владеет: Методикой проектирования систем электрификации с применением новейших достижений науки и передовых технических средств и систем автоматизации с/х объектов Способен: профессионально использовать навыки проектирования систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК</p>	<p>Знает: устройство и физические принципы функционирования электрооборудование и систем автоматики Умеет: проектировать электротехнологическое оборудование и системы автоматики АПК Владеет: навыками проектирования систем электропривода и автоматики сельскохозяйственных предприятий Понимает: устройство и физические принципы работы систем электропривода и электрооборудования предприятий АПК и применять эти знания при проектировании сельскохозяйственных объектов</p>	<p>Знает: принцип действия электромеханического оборудования и электроустановок Умеет: применять при проектировании свои знания Владеет: навыками проектирования электротехнического оборудования и систем автоматического управления производства</p>	<p>Не знает: принцип действия электромеханического оборудования и электроустановок Не умеет: применять при проектировании свои знания Не владеет: навыками проектирования электротехнического оборудования и систем автоматического управления производства</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>Знать: Современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Уметь: Использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Владеть: Методикой использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	Лекции, лабораторные работы,	Защита лабораторных работ, тестирование, экзамен	<p>Знает: Прогрессивные современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Способен: Самостоятельно использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Умеет: Выбирать и применять современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Владеет: Навыками самостоятельного использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	<p>Знает: методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p> <p>Понимает: современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p> <p>Умеет: Выбирать методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p> <p>Владеет: Навыками использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p>	<p>Знает: современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Умеет: Использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Владеет: Навыками использования современных методов монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p>	<p>Не знает: современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Не умеет: Использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>Не владеет: Навыками 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. Какими нормативными документами следует руководствоваться при проектировании системы электрификации.
2. Что такое типовой проект, и какова его роль при проектировании объекта.
3. Что должен содержать проект для реализации его на практике.
4. Общие вопросы проектирования электротехнической части проектов
5. Проектирование молниезащиты зданий и сооружений.
6. Проектирование молниезащиты опасных зданий и сооружений.
7. Виды молниеотводов.
8. Методики расчета молниеотводов.
9. Особенности применения молниеотводов у зданий длинна которых составляет более 250 метров.
10. Виды заземлителей.
11. Расчет защитного заземления.
12. Расчет системы заземления сетей 0,4 кВ.
13. Заземляющий контур и защитная сетка уравнивания потенциалов.
14. Заземляющий кабель. Защитный ноль.
15. Методика расчета системы вентиляции сварочных участков
16. Методика расчета системы вентиляции животноводческих помещений.
17. Проектирование и вентиляции для административных и жилых помещений.
18. Проектирование и вентиляции для животноводческих помещений.
19. Методика расчета системы вентиляции для помещений с повышенной температурой.
20. Какие существуют компьютерные программы для проектирования системы вентиляции
21. Методики расчета облучательных электроустановок.
22. Применение облучательных электроустановок в растениеводстве.
23. Применение облучательных электроустановок в животноводстве.
24. Применение облучательных электроустановок на производстве.
25. Виды облучательных электроустановок
26. Способы прокладки и условия в соответствии с особенностями объекта проектирования.
27. Чем отличается система электроснабжения высоковольтных сетей

от системы электроснабжения внутренних сетей.

28. Методика расчета и выбора пускозащитной аппаратуры.

29. Методика расчета и выбора предохранителей.

30. Методика расчета силовой сети, питающей реактивных потребителей эл. энергии.

31. Расчет сечения и выбор марки проводов и кабелей.

32. Выбор конструктивного выполнения внутренних электрических сетей

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. Перенапряжения и защита от них

1.1. - значительное превышение рабочего напряжения в электрической цепи

+ перенапряжение

1.2 При коммутациях цепей, аварийных и несимметричных режимах работы, резонансных явлениях в электрических сетях возникают ... перенапряжения

- атмосферные

+ внутренние

- внешние

- индуктированные

1.3 Отношение амплитуды перенапряжения к амплитуде наибольшего фазного рабочего напряжения называется ... перенапряжения

+ кратностью

1.4 Внутренние перенапряжения по отношению к амплитуде

наибольшего фазного рабочего напряжения могут иметь кратность равную ...

- 1,2-1,4

+ 1,2-4

- 2-3

- 3-4

1.5 В результате удара молнии в электроустановку или вблизи нее в электрических сетях возникают ... перенапряжения

+ грозовые

1.6 ... - устройство, предназначенное для защиты от прямых ударов молнии

+ молниеотвод

1.7. Для грозозащиты зданий и сооружений от прямых ударов молнии применяются ... молниеотводы

+ стержневые

1.8 Для грозозащиты воздушных линий электропередачи от прямых ударов молнии применяются ... молниеотводы

+ тросовые

1.9 ... - пространство около молниеотвода, вероятность поражения которого молнией не превышает заданных значений

+ зона защиты молниеотвода

1.10. ... разрядники являются основными аппаратами грозозащиты воздушных линий электропередачи

+ трубчатые

1.11. ... разрядники являются основными аппаратами грозозащиты оборудования электрических станций и подстанций

+ вентильные

1.12. Для защиты от перенапряжений электрооборудования трансформаторных подстанций применяются ...

+ вентильные разрядники и нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН)

- трубчатые разрядники и вентильные разрядники

- защитные искровые промежутки и трубчатые разрядники

1.13. Защитные искровые промежутки применяются для защиты ... линий электропередачи от грозовых перенапряжений

+ воздушных

1.14. Сопровождающий ток в трубчатом разряднике гасится с помощью ...

- электродинамических сил

+ газового дутья

- магнитного поля

1.15. Напряжение ... - наибольшее напряжение промышленной частоты, при котором надежно обрывается сопровождающий ток

+ гашения

1.16. Трубчатые разрядники подключаются к фазному проводу линии электропередачи ...

- без дополнительных устройств

- через активное сопротивление

- через конденсатор

+ через внешний искровой промежуток

- через дроссель

1.17. Основными элементами вентильного разрядника являются ... промежутки, последовательно соединенные с резистором, имеющим нелинейную вольт-амперную характеристику

+ искровые

1.18. В качестве резисторов с нелинейной вольт-амперной характеристикой в грозозащитных вентильных разрядниках обычно используются ...

диски

+ вилитовые

- 1.19. При пробое искровых промежутков через вентильный разрядник протекает ток, под действием которого на разряднике возникает ... напряжение
+ остающееся
- 1.20. Нелинейные резисторы вентильных разрядников должны уменьшать ... ток до величины тока пропускной способности искрового промежутка
+ сопровождающий
- 1.21. Защитные свойства вентильного разрядника характеризуются ... напряжениями разрядника
- рабочим и импульсным побивным
- рабочим и остающимся
+ импульсным побивным и остающимся
- 1.22. Аппараты защиты электроустановок от перенапряжений, в конструкции которых отсутствуют искровые промежутки, называются нелинейными ... перенапряжений
+ ограничителями
- 1.23. Лучшими удельными массогабаритными характеристиками обладают ...
+ нелинейные ограничители перенапряжений (ОПН)
- вентильные разрядники
- трубчатые разрядники
- 1.24. При монтаже во избежание скопления влаги ось трубчатого разрядника должна быть наклонена к горизонтали под углом не менее ...
- 10°
- 20°
+ 30°
- 40°
- 50°

7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Компетенция:

ПК-4 - способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования;

ПК-5 - готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов;

ПК-6 - способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы;

ПК-7 - готовность к участию в проектировании новой техники и технологии;
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. Производство и распределение электрической энергии
2. Методика расчета токов к.з. в эл. сетях напряжением выше 1000 В
3. Система централизованного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей
4. Расчет несимметричных токов к.з
5. Краткая характеристика источников электроэнергии 0,4 и 10 кВ
6. Измерительные трансформаторы тока
7. Физический смысл компенсации реактивной мощности. Схемы компенсации
8. Вакуумные выключатели
9. Расчет мощности и выбор конденсаторов для повышения коэффициента мощности
10. Малообъемные масляные выключатели
11. Объединение электростанций в энергосистемы
12. Расчет тока однофазного к.з. в сетях 0,38 кВ
13. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей
14. Безмасляные выключатели нагрузки
15. Основы технико-экономических расчетов в эл. Энергетике
16. Автогазовые выключатели и разъединители
17. Выбор сечений проводов по методу приведенных затрат (метод экономических интервалов)
18. Конденсаторы для повышения $\cos \phi$
19. Режим нейтрали эл. сетей различных напряжений
20. Замыкание на землю в сетях с изолированной нейтралью
21. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву
22. Проверка эл. аппаратуры на термическую и эл. динамическую стойкость
23. Выбор предохранителей и автоматических выключателей для защиты проводов и кабелей
24. Принцип работы и схемы МТЗ
25. Построение графика отклонений напряжения
26. Автоматическое повторное включение
27. Определение потерь напряжения в сетях переменного тока
28. Релейная защита генераторов. Схемы АРВ и АГП
29. Особенности производства и распределение электрической энергии
30. Порядок расчета токов к.з.
31. Качество электроэнергии

32. Защита эл. установок от прямых ударов молнии
33. Надежность электроснабжения
34. Конструкция и принцип действия трубчатых разрядников
35. Особенности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей
36. Конструкция и принцип действия вентильных разрядников
37. Методика расчета электрических нагрузок
38. Электрическая дуга постоянного и переменного тока
39. Графики электрических нагрузок
40. Способы гашения электрической дуги
41. Определение расчетной нагрузки по графику нагрузки
42. Проходные и опорные изоляторы
43. Определение расчетной нагрузки для жилых домов
44. Высоковольтные предохранители
45. Определение расчетной нагрузки методом коэффициента одновременности
46. Автоматические воздушные выключатели
47. Определение расчетной нагрузки методом эффективного числа электроприемников
48. Измерительные трансформаторы напряжения

Вопросы к экзамену:

1. Производство и распределение электрической энергии
2. Методика расчета токов к.з. в эл. сетях напряжением выше 1000 В
3. Система централизованного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей
4. Расчет несимметричных токов к.з
5. Краткая характеристика источников электроэнергии 0,4 и 10 кВ
6. Измерительные трансформаторы тока
7. Физический смысл компенсации реактивной мощности. Схемы компенсации
8. Вакуумные выключатели
9. Расчет мощности и выбор конденсаторов для повышения коэффициента мощности
10. Малообъемные масляные выключатели
11. Объединение электростанций в энергосистемы
12. Расчет тока однофазного к.з. в сетях 0,38 кВ
13. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей
14. Безмаслянные выключатели нагрузки
15. Основы технико-экономических расчетов в электроэнергетике
16. Автогазовые выключатели и разъединители
17. Выбор сечений проводов по методу приведенных затрат (метод экономических интервалов)

18. Конденсаторы для повышения $\cos\varphi$
19. Режим нейтрали электрических сетей различных напряжений
20. Замыкание на землю в сетях с изолированной нейтралью
21. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву
22. Проверка электрической аппаратуры на термическую и электродинамическую стойкость
23. Выбор предохранителей и автоматических выключателей для защиты проводов и кабелей
24. Принцип работы и схемы МТЗ
25. Построение графика отклонений напряжения
26. Автоматическое повторное включение
27. Определение потерь напряжения в сетях переменного тока
28. Релейная защита генераторов. Схемы АРВ и АГП
29. Особенности производства и распределение электрической энергии
30. Порядок расчета токов к.з

Практические задания для проведения экзамена:

В соответствии с исходными данными необходимо выполнить задание и решить следующие основные проектные вопросы:

- 1) проектирование части районной подстанции (ПС) напряжением 35–110/6–10 кВ:
 - определение расчётной нагрузки районной подстанции;
 - компенсацию реактивной мощности на шинах низшего напряжения ПС. По предписанию энергосистемы задается нормируемое значение коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi_{\text{норм}} = 0,4$, который необходимо поддерживать на шинах ПС;
- 2) выбор рациональных сечений проводов питающих воздушных линий (ВЛ) напряжением 35–110 кВ;
- 3) выбор рациональных сечений проводов отходящих радиальных воздушных линий (ВЛ) напряжением 6–10 кВ;
- 4) выбор рациональных сечений жил отходящих радиальных кабельных линий (КЛ) напряжением 6–10 кВ;
- 5) определение токов короткого замыкания (КЗ) в расчетных точках:
 - составление схемы замещения и её упрощение;
 - определение сопротивлений элементов схемы замещения;
 - расчёт токов трёхфазного короткого замыкания;
 - расчёт токов двухфазного короткого замыкания;
 - определение мощности КЗ в каждой расчётной точке;
 - проверку кабельной линии на термическую стойкость при коротком замыкании;

б) выбор и проверку основного коммутационного электрооборудования системы электроснабжения:

- выбор выключателей на напряжение 35–110 кВ;
 - выбор разъединителей на напряжение 35–110 кВ;
 - выбор выключателей на напряжение 6–10 кВ;
 - проверку выбранных электрических аппаратов на термическую и электродинамическую стойкость, а также отключающую способность при КЗ;
- 7) выбор релейной защиты отходящих к объектам электроснабжения ВЛ и КЛ напряжением 6–10 кВ.

Исходные данные для проектируемой системы электроснабжения

Вариант	$S_{КЗ}$, МВ·А	P_p , МВт	Q_p , Мвар	$U1/U2$, кВ	$W1/W2$, км	$2 \times (S_{ТП1} / S_{ТП2})$, кВ·А
1	2050	4,1	3,2	110/6	82/7,2	400/630
2	2580	6,5	5,4	110/10	75/8,2	400/400
3	3070	10,4	8,1	110/10	71/9,0	400/250
4	4010	16,2	12,6	110/6	68/7,4	630/400
5	4160	23,8	21,6	110/6	66/7,6	400/250
6	4290	24,5	21,0	110/10	55/6,8	630/630
7	4110	23,7	19,6	110/10	50/8,8	400/400

Темы курсовых проектов

1. Расчет электроснабжения населенного пункта на 40 домов и летнего лагеря КРС на 400 голов
2. Расчет электроснабжения населенного пункта на 100 домов и кормоцеха фермы КРС на 1000 голов
3. Электроснабжение населенного пункта на 40 домов с центральной мастерской на 50 тракторов
4. Электроснабжение населенного пункта на 90 домов с магазином на 4 рабочих места со смешанным ассортиментом
5. Расчет электроснабжения населенного пункта на 50 домов с производственной нагрузкой на 174,6 кВА
6. Электроснабжение населенного пункта на 30 домов с производственной нагрузкой 160 кВА
7. Расчет электроснабжения населенного пункта на 40 домов с производственной нагрузкой 162 кВА
8. Электроснабжение населенного пункта на 50 домов с кормоцехом фермы КРС на 800 голов
9. Электроснабжение населенного пункта на 60 домов с агрегатом для приготовления травяной муки
10. Электроснабжение населенного пункта на 40 домов со свиноматкой откормочником на 1000 голов

11. Расчет электроснабжения населенного на 70 домов с овощехранилищем на 600 тонн
12. Электроснабжение населенного пункта на 50 домов с образовательной школой на 190 учащихся
13. Электроснабжение населенного пункта на 80 домов с административным зданием на 15 рабочих мест
14. Электроснабжение сельского населенного пункта на 70 жилых домов многоквартирных с общественными и производственными потребителями
15. Электроснабжение населенного пункта на 75 домов с магазином на 4 рабочих места со смешанным ассортиментом

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене и защите курсовой работы 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.

Курсовая работа

Критериями оценки курсовой работы являются: правильность выполнения расчетно-графического материала, обоснованность выбора источников литературы, степень соблюдения требований к оформлению и др. Курсовая работа – это самостоятельная учебно-исследовательская работа студента, выполненная под руководством преподавателя, одна из основных форм учебных занятий и форм контроля учебной работы студентов. Задания на выполнение курсовых работ утверждаются на заседании кафедры, утверждаются приказом ректора академии и выдаются студенту; одновременно на заседании кафедры утверждается график подготовки разделов по курсовому проектированию. Срок сдачи курсовых работ – за 2 недели до начала экзаменационной сессии. Перед этим студенты должны проверить соблюдение всех необходимых требований по содержанию и оформлению курсовой работы.

Несоблюдение требований может повлиять на оценку; курсовая работа может быть возвращена для доработки или повторного выполнения. Курсовая работа, выполненная с соблюдением рекомендуемых требований, оценивается и допускается к защите. Для защиты курсовых работ на кафедре создается комиссия с участием непосредственно руководителей работ. Процедура защиты курсовой работы включает в себя: выступление студента по теме и результатам выполненной работы (5 – 8 мин), ответы на вопросы членов комиссии. На защите студент должен уметь обоснованно и доказательно раскрыть сущность темы курсовой работы и обстоятельно ответить на вопросы. Окончательная оценка за курсовую работу проставляется преподавателем дисциплины после защиты ее студентом. Работа оценивается дифференцированно с учетом качества (соблюдения требований к оформлению) ее выполнения, содержательности выступления и ответов студента на вопросы во время защиты работы. При необходимости преподаватель дисциплины может предусмотреть досрочную защиту курсовой работы. Курсовая работа оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** ставится за работу, отвечающую всем требованиям к написанию и оформлению курсовых работ.

Оценка **«хорошо»** ставится за работу, написанную на достаточно высоком уровне, в полной мере раскрывающую план курсовой работы, однако содержащую незначительные ошибки в изложении или оформлении текстового, иллюстративного материала, или рекомендаций по улучшению ситуации.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится за работу, в которой недостаточно полно отражены основные вопросы темы, использовано небольшое количество или устаревшие источники литературы, нарушена логика и стиль изложения, отсутствует соблюдение требований к оформлению, отсутствуют авторские выводы и предложения.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится за дословное переписывание материала одного или нескольких источников.

Положительная оценка по дисциплине, по которой предусматривается курсовая работа, выставляется только при условии успешной сдачи курсовой работы на оценку не ниже «удовлетворительно». Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовой работе, предоставляется право выбора новой темы курсовой работы или, по решению комиссии, доработки прежней темы, и определяется новый срок для ее выполнения и защиты. Пересдача неудовлетворительной оценки по одной и той же курсовой работе допускается не более двух раз.

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	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: https://e.lanbook.com/book/4545 , СПб., Лань, 2012, 480с. ограниченный по логину и паролю(дата обращения:25.08.2021)	Все разделы	5	Электронный ресурс
2	Щербаков Е.Ф., Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс]: уч.пособ. / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. - СПб: Лань, 2018. 392 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106880 , СПб., Лань, 2018, 392с, ограниченный по логину и паролю (датаобращения: 25.08.2021)	Все разделы	5	Электронный ресурс

3	Щербаков Е.Ф., Электроснабжение и электропотребление в строительстве (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс] : уч.пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. - СПб: Лань, 2012. - 512 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/9469 , СПб., Лань, 2012, 512с — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю(дата обращения: 25.08.2021)	Все разделы	5	Электронный ресурс
4	Коробов Г.В., Электроснабжение. Курсовое проектирование (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс] : уч.пособие / Г.В. Коробов, В.В. Картавцев, Н.А. Черемисинова. - СПб: Лань, 2014. - 192 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/44759 , СПб., Лань, 2014, 192с. — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю(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	Юндин М.А., Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс] : уч.пособие / М.А. Юндин, А.М. Королев. - СПб: Лань, 2011. - 320 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1810 , СПб., Лань, 2011, 320с— Режим доступа: для авториз. пользователей — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю(дата обращения: 25.08.2021)	Все разделы	5	19
2	Орлов П.С., Проектирование систем электрификации [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособ. по вып. курс. проекта для обуч. по напр. подг. 35.03.06 «Агроинженерия» проф. "Электрооб-е и электр-ии в АПК" / П.С. Орлов, А.С. Степанов, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019, 102с.Режим доступа: http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php ,требуется авторизация	Все разделы	5	Электронный ресурс
3	Ополева Г.Н., Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник [Текст]: уч.пособие / Г.Н. Ополева; Сост. С.К. Кротов, П.М. Коваленко, С.В. Ловцов [и предыд. изд.], М., ИД "Форум" - Инфра-М, 2010, 480с	Все разделы	5	Электронный ресурс

4	Воробьев В.А., Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства [Текст]: учебник для ВУЗов. / В.А. Воробьев [и предыд. изд.], М., КолосС, 2007, 280с	Все разделы	5	Электронный ресурс
5	Электроснабжение : учебно-метод. пособие к лаб. работам для обуч. по напр. подг. 35.03.06 «Агроинженерия» (проф. Электрооб-е и электр-гии в АПК) / сост. П.С. Орлов, В.В. Морозов, А.С. Степанов. - Текст : электр., Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2021, 94с	Все разделы	5	Электронный ресурс

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	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

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, 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; помечать 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.
Подготовка к зачету и 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

№	Наименование	Тематика
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

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect	Универсальная	https://www.sciencedirect.com/ Доступ с IP-адреса академии
5.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии
6.	Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
			компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Электроснабжение» 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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Помещение № 225. Количество посадочных мест: 80. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	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.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № 306. Количество посадочных мест: 22.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p>Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>наглядных пособий – ноутбук, мультимедиа-проектор, проекционный экран, вводно-распределительное устройство ВРУ-1, шкаф управления электрооборудования РУС-5115, пускатели магнитные с тепловым реле ПМЛ, выключатели автоматические АЕ-2000, счетчики электрической энергии, реле времени 2РВМ, регулятор напряжения РТТ-25/05, универсальный источник питания, тестер (компл. ЛСЭ-2), осциллограф, стенд ЛСЭ – 1 шт., амперметр Э514 1÷2 А – 3 шт., авометр АВО-5М – 3 шт., ваттметр Д5064 – 3 шт., амперметр Э537 0,5÷1 А – 1 шт., мультиметр Ш4313.1, установки для изучения элементов электропривода – 7 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> Помещение № <u>109</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</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 система. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i> 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><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p>Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>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><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> 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. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><i>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i> Помещения № <u>236</u>, № <u>312</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</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. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>

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

Объем контактной работы всего 30,5 часа, в т.ч. Л – 8 часов, ЛЗ – 16 часов.
 Интерактивные занятия составляют 100 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1	5	Практические занятия	Метод кейса	групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 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 «Электроснабжение» 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**


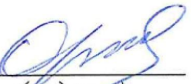


Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Электроснабжение

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	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
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  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
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 обеспечения учебного процесса	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  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)

№ 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
	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

Электроснабжение

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  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
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  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

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



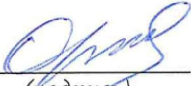



Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Электроснабжение

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  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
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  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
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 обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз	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  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

№ 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
	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  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)



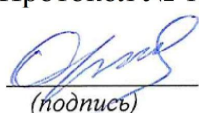

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Проектирование систем электрификации

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  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
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 практической подготовки, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ,	26.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

		связанных с будущей профессиональной деятельностью	26.08.2021 г. Протокол № 12	30.08.2021 г. Протокол № 12
3	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	 (подпись)	 (подпись)
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  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
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  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
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  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

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

Электроснабжение

(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)

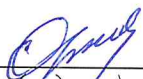
Направленность (профиль) образовательной программы Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения заочная
(заочная, 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:** Перечень исходных данных для расчета проектируемого объекта; технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов; порядок использования информационных технологий и баз данных при проектировании машин и организации их работы в агроинженерии; современные технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов; современные методы поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;
- **уметь:** Грамотно осуществлять подбор и анализ данных для проектирования; проектировать технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов; использовать определенные виды информационных технологий и баз данных при проектировании систем электрификации и организации их работы; проектировать технические средства и технологические процессы, системы электрификации и автоматизации с/х объектов на основе новейших достижений науки и техники; использовать необходимое оборудование проектировании систем электрификации для поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;
- **владеть:** Основами подбора и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем электрификации; навыками проектирования систем электрификации с применением технических средств и систем автоматизации проектируемых с/х объектов; методикой выбора и использования соответствующих информационных технологий и баз данных при проектировании систем и организации их работы; методикой проектирования систем электрификации с применением новейших достижений науки и передовых технических средств и систем автоматизации с/х объектов; методикой выбора необходимого оборудования при проектировании систем электрификации для 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
Контактная работа обучающихся с преподавателем, <i>в том числе:</i>	30,5	30,5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.	
		Всего	Курс 5
Лабораторные работы (ЛР)		16	16
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:		143,8	143,8
Курсовой проект (работа)	КП	–	–
	КР	+	+
<i>Другие виды СР:</i>			
Расчетно-графические работы (РГР)		–	–
Реферат (Реф)		–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения		–	–
Контроль		5,70	5,70
Вид промежуточной аттестации <i>(зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))</i>		Э, Защита КР	Э, Защита КР
Общая трудоемкость	часов	144	144
	зачетных единиц	4	4
в том числе в форме практической подготовки		8	8