

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

Проектирование систем электрификации

(наименование учебной дисциплины)

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

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

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

Направленность (профиль) образовательной программы Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

Ярославль
2021 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) «Проектирование систем электрификации» 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)


(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 «Проектирование систем электрификации» 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 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 «Проектирование систем электрификации» 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:		107,8	107,8
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. Развитие электроэнергетики России и зарубежных стран. Современное состояние и перспективы развития электрификации сельского хозяйства. Типы районных электростанций – тепловые (в том числе теплоэлектроцентрали), гидроэлектростанции, атомные электростанции. ДЕ-2. Показатели качества электрической энергии по ГОСТ 13109 – 97. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников. Мероприятия по улучшению показателей качества электрической энергии. Контроль показателей качества электрической энергии. Электрификация и автоматизация технологических процессов, их роль в совершенствовании и развитии агропромышленного комплекса. Особенности работы электрооборудования и средств автоматизации в условиях сельскохозяйственного производства.	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	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	ДЕ-3. Электроснабжение сельскохозяйственных электроустановок потребителей. Категорирование электроустановок потребителей. Контроль качества электроснабжения потребителей электрической энергии. Трансформаторные и распределительные подстанции, низковольтные сети, коммутационная и защитная аппаратура	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	<p>Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов сельскохозяйственных машин и предприятий переработки сельскохозяйственной продукции</p>	<p>ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10</p>	<p>ДЕ-4. Механические характеристики асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым и фазным роторами в двигательном и тормозном режимах. Построение механических характеристик асинхронного электродвигателя по каталожным данным. Работа трехфазных электродвигателей в однофазных сетях. Однофазные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором. ДЕ-5. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока независимого и параллельного (шунтового) возбуждения в двигательном и тормозном режимах. Построение механических характеристик электродвигателя параллельного возбуждения по каталожным данным. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока последовательного (серийного) и смешанного (компаундного) возбуждения в двигательном режиме. ДЕ-6. Регулирование угловой частоты вращения электроприводов. Основные показатели регулирования угловой скорости электроприводов. Регулирование угловой скорости вращения ротора электродвигателя постоянного тока параллельного и последовательного возбуждения. Регулирование угловой скорости вращения ротора асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым и с фазным роторами. ДЕ-7. Механические характеристики производственных механизмов сельскохозяйственных машин, общепромышленного оборудования и электрических двигателей и их особенности. Классификация механических характеристик сельскохозяйственных машин. Механические характеристики электроприводов. Уравнение движения электропривода.</p>	<p>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</p>
4	<p>Режимы работы и категории электроустановок.</p>	<p>ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10</p>	<p>ДЕ-8. Надежность электроснабжения. Категории потребителей по надежности электроснабжения. Требования к надежности электроснабжения потребителей. Схемы электроснабжения потребителей первой категории. Нормы надежности электроснабжения потребителей первой, второй и третьей категорий. Ущерб от перерывов в электроснабжении сельскохозяйственных потребителей. Средства и способы повышения надежности электроснабжения. Выбор средств повышения надежности электроснабжения.</p>	<p>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</p>
5	<p>Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей</p>	<p>ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10</p>	<p>ДЕ-9. Характеристики производственных и коммунальных потребителей электрической энергии сельского хозяйства. Электрические нагрузки. Графики нагрузок – суточные, годовые, годовые по продолжительности максимумов нагрузок, годовые по продолжительности максимальных потерь. Понятие установленной и максимальной расчетной мощности расчетного периода. Вероятностно – статистические методы прогнозирования нагрузок. Практические методики определения электрической нагрузки на вводе в здание, в группу зданий, на участках линий электропередач напряжением 0,4, 6, 10, 35, кВ, на шинах подстанции напряжением 10/0,4 кВ, 35/10 кВ. Методы прогнозирования электропотребления крупного сельскохозяйственного района на перспективу.</p>	<p>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</p>

6	Проектирование электроснабжения электроустановок сельскохозяйственного производства	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	<p>ДЕ-10. Выбор схем электрических линий и трансформаторных подстанций. Обеспечение нормативных условий качества электрической энергии и надежности электроснабжения. Проектирование электропроводок в производственных и общественных зданиях.</p> <p>ДЕ-11. Схемы первичной коммутации подстанций. 110 – 35 – 10 кВ. Конструкция распределительных устройств. Потребительские трансформаторные подстанции 35 – 10/04 кВ. Схемы соединений, конструкция, применяемая аппаратура. Выбор мощности трансформаторов подстанций. Определение места расположения трансформаторной подстанции.</p> <p>ДЕ-12. Типы резервных источников питания и применяемые на них первичные двигатели, электростанции использующие возобновляемые источники энергии. Электрические схемы соединений. Автоматизация электростанций. Помещения электростанций. Обслуживание электротехнического оборудования электростанций. Станций и подстанций. Выбор мощности резервной электростанции.</p>	<p>3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5</p> <p>У-1, У-2, У-3, У-4, У-5</p> <p>В-1, В-2, В-3, В-4, В-5</p>
7	Выбор электрооборудования для сельскохозяйственных	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	<p>ДЕ-13. Электротермическое оборудование для тепловой обработки продуктов сельскохозяйственного производства. Области применения и классификация. Электрооборудование установок электрического освещения и облучения</p> <p>ДЕ-14. Электрооборудование мобильных и стационарных сельскохозяйственных машин, агрегатов и установок для послеуборочной обработки зерна. Требования к электроприводу поточных линий. Электропривод поточных линий зерноочистительных и сушильных пунктов и комплексов.</p> <p>ДЕ-15. Электрооборудование машин и механизмов для приготовления и раздачи кормов, уборки навоза, электрооборудования доильных установок и установок первичной обработки молока. Электрооборудование систем обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях, в помещениях защищенного грунта и плодовоовощехранилищах. Электрооборудование холодного и горячего водоснабжения.</p> <p>ДЕ-16. Электрооборудование ремонтного производства, подъемно – транспортных механизмов, сварочных и наплавочных установок, металлообрабатывающих и деревообрабатывающих станков, стенов для обкатки и испытания двигателей внутреннего сгорания.</p> <p>ДЕ-17. Электродвигатели и электронагревательные приборы, применяемые в сельском хозяйстве. Электрические контакты. Трансформаторы тока и напряжения. Выключатели нагрузки масляные и безмасляные. Короткозамыкатели, отделители, разъединители, и приводы к ним. Косинусные конденсаторы. Тепловое и электродинамическое воздействие токов короткого замыкания. Выбор высоковольтной аппаратуры.</p> <p>ДЕ-18. Электрическое освещение и облучение. Воздействие оптического излучения на биологические объекты. Способы преобразования электрической энергии в тепловую, характеристика, области применения электронагревателей в сельском хозяйстве. Влияние конструктивных факторов и внешней среды на мощность электродвигателя. Общая методика выбора электромеханического оборудования электропривода.</p>	<p>3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5</p> <p>У-1, У-2, У-3, У-4, У-5</p> <p>В-1, В-2, В-3, В-4, В-5</p>

8	Выбор аппаратуры коммутации, управления и защиты электроустановок	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-19. Требования, предъявляемые к аппаратам защиты. Реле электромагнитное, магнитоэлектрическое, индукционное, тепловое, полупроводниковое реле. Реле первичное, вторичное, прямого и косвенного действия. Источники питания оперативных цепей. ДЕ-20. Максимальная токовая защита на постоянном и переменном оперативном токах. Токовые отсечки. Согласование времени действия токовых защит с разнотипными характеристиками. Максимальная токовая направленная защита для линий с двухсторонним питанием. Релейная защита трансформатора, генератора, малой мощности, электродвигателей. Релейная защита электрических сетей напряжением до 1 кВ. ДЕ-21. Трехфазное автоматическое повторное включение линии с односторонним питанием (АПВ) Автоматическое включение резервного питания. (АВР). Определение мест повреждения в электрических сетях. Автоматическое регулирование напряжения. Автоматизация управления электроснабжением.	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	Проектирование электроснабжения электрического освещения, облучения и термической обработки	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-22. Потери электрической энергии в линиях и в трансформаторах. Влияние коэффициента мощности нагрузки на потери электрической энергии. Выбор проводников по экономической плотности тока и экономическим интервалам. Выбор сечений проводов по минимуму сечения металла. Обеспечение равномерности нагрузки по фазам трехфазной сети.	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	Расчет электрических сетей по экономическим показателям	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-23. Основные технико - экономические расчеты систем электроснабжения. Капитальные вложения в электрические сети. Годовые эксплуатационные расходы по сельским электрическим сетям. Затраты на производство передачи и распределение электрической энергии. Техничко – экономическое обоснование выбора оптимального варианта сельского электроснабжения. Расчет электрических сетей по экономическим показателям. Приведенные затраты за подачу электрической энергии. Обеспечение высоких технико – экономических показателей систем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей путем рационального использования электрической энергии и снижения ее потерь организационно – техническими мероприятиями	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
11	Выбор сечения проводов внутренних проводок	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-24. Обеспечение надежности систем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей путем рационального использования электрической энергии и снижения ее потерь организационно – техническими мероприятиями. Выбор сечений проводов внутренних электропроводок Особенности расчета токов короткого замыкания в сельских сетях 0,4 кВ Особенности расчета сечений проводов линий электропередач с учетом токов короткого замыкания в сельских сетях 0,4 кВ. Выбор шинопроводов сельскохозяйственных предприятий	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

12	Регулирование напряжения в электрических сетях	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-25. Влияние отклонения напряжения на работу электроприемников. Влияние различных элементов электрической установки на отклонение напряжения. Определение допустимой потери напряжения. Проверка сети на кратковременное понижение напряжения при пуске электродвигателей. ДЕ-26. 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
13	Расчет токов короткого замыкания и замыкания на землю	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-27. Межфазные короткие замыкания и короткие замыкания на землю. Виды, причины и последствия коротких замыканий. Допущения, при расчете токов короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания. Расчет токов короткого замыкания в абсолютных и относительных единицах. Составление расчетных схем. Определение сопротивлений элементов схемы. Начальный период короткого замыкания в сетях, питающихся от мощных энергосистем. Ударный ток короткого замыкания. Ударный коэффициент. ДЕ-28. Определение токов короткого замыкания в сельских сетях напряжением выше 1 кВ, питаемых от мощных систем. Особенности расчета токов короткого замыкания в сельских сетях 0,4 кВ. Способы заземления нейтрали. Замыкания на землю в системе с изолированной нейтралью. Компенсация токов короткого замыкания на землю	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
14	Энергосбережение и рациональное использование электрической энергии в сельском хозяйстве	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-29. Установки для рационального использования электрической энергии. Коэффициент мощности в сельских электроустановках. Способы повышения коэффициента мощности и выбор компенсационных устройств. Учет электроэнергии. Энергосбережение в технологических процессах сельскохозяйственного производства.	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
15	Устройство наружных и внутренних электрических сетей и их расчет	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-30. Классификация электрических сетей. Конструкция и марки проводов для воздушных линий и внутренних проводок, конструкция и марки силовых кабелей напряжением до 10 кВ. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей. Устройство наружных и внутренних сетей, Вводы в здания. ДЕ-31. Классификация и конструкция опор, методы пропитки деревянных опор. Изоляторы и линейная арматура. Расчет электрических сетей. Падение и потеря напряжения в трехфазных сетях переменного тока. ДЕ-32. Выбор сечения проводов внутренних проводок по нагреву. Нагрев проводов и кабелей током нагрузки. Длительно допустимые нагрузки для проводов и кабелей в зависимости от их конструкции и условий прокладки. Выбор сечение проводов, плавких вставок, 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

16	Перенапряжения и защита от них. Заземления.	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-33. Классификация перенапряжений. Грозовые перенапряжения (атмосферные), интенсивность грозовой деятельности. Защита электроустановок от прямых ударов молний. Стержневые и тросовые молниеотводы, защитные сетки. Защита электроустановок от волн перенапряжений. Разрядники трубчатые и вентильные. Искровые промежутки. Ограничители перенапряжений. Защита от перенапряжений электрических сетей 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
17	Эксплуатация электрооборудования	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-34. Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередач Эксплуатация трансформаторных подстанций 35 / 10 кВ и 35 – 10 / 0,4 кВ. Оценка технического состояния электрических сетей и электрооборудования. Эксплуатация и ремонт воздушных электрических линий и сетей. Эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных предприятий. Неисправности и диагностика электрооборудования. Регламентные мероприятия при эксплуатации электрооборудования	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
18	Обеспечение мер безопасности при эксплуатации электроустановок	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	ДЕ-35. Подключение электроприемников электроустановок потребителей, защитное заземление и зануление электроустановок, Правила и меры безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. Защитные средства, применяемые при эксплуатации электроустановок потребителей	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	0,25	–	–	-	Т
2	5	Расчет электроснабжения поселка, предприятия, цеха, участка при проектировании систем электрификации, электропривода и электротехнологий в сельском хозяйстве	0,5	1	–	-	Т, ЗЛР
3	5	Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов сельскохозяйственных машин и предприятий переработки сельскохозяйственной продукции	0,5	–	–	-	Т

¹ Т – тестирование

№ 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	
4	5	Режимы работы и категории электроустановок.	0,25	1	–	-	Т, ЗЛР
5	5	Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей	0,25	-	–	-	Т
6	5	Проектирование электроснабжения электроустановок сельскохозяйственного производства	0,5	1	–	-	Т, ЗЛР
7	5	Выбор электрооборудования для сельскохозяйственных	0,5	1	–	-	Т, ЗЛР
8	5	Выбор аппаратуры коммутации, управления и защиты электроустановок	0,5	1	–	-	Т, ЗЛР
9	5	Проектирование электроснабжения электрического освещения, облучения и термической обработки	0,5	1	–	0,8	Т, ЗЛР
10	5	Расчет электрических сетей по экономическим показателям	0,25	–	–	0,8	Т
11	5	Выбор сечения проводов внутренних проводок	0,5	-	–	0,8	Т
12	5	Регулирование напряжения в электрических сетях	0,5	1	–	0,8	Т, ЗЛР
13	5	Расчет токов короткого замыкания и замыкания на землю	0,5	1	–	0,8	Т, ЗЛР
14	5	Энергосбережение и рациональное использование электрической энергии в сельском хозяйстве	0,5	1	–	0,8	Т, ЗЛР
15	5	Устройство наружных и внутренних электрических сетей и их расчет	0,5	2	–	0,8	Т, ЗЛР
16	5	Перенапряжения и защита от них. Заземления.	0,5	2	–	0,8	Т, ЗЛР
17	5	Эксплуатация электрооборудования	0,5	2	–	0,8	Т, ЗЛР
18	5	Обеспечение мер безопасности при эксплуатации электроустановок	0,5	1	–	0,8	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	Расчет электроснабжения поселка, предприятия, цеха,	Л.Р.1. Исследование электромеханических характеристик	1

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
		участка при проектировании систем электрификации, электропривода и электротехнологий в сельском хозяйстве	автоматического повторного включения (АВП)	
2	5	Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов сельскохозяйственных машин и предприятий переработки сельскохозяйственной продукции	Л.Р.2.Исследование эксплуатационных режимов линий с двухсторонним питанием	
3	5	Режимы работы и категории электроустановок.	Л.Р.3.Исследование эксплуатационных режимов кабельных линий электропередач	1
4	5	Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей	Л.Р.4.Исследование эксплуатационных режимов воздушных линий электропередач	
5	5	Проектирование электроснабжения электроустановок сельскохозяйственного производства	Л.Р.5. Исследование характеристик системы автоматического включения резервного источника питания (АВР)	1
6	5	Выбор электрооборудования для сельскохозяйственных	Л.Р.6.Исследование характеристик предохранителей и автоматических выключателей	1
7	5	Выбор аппаратуры коммутации, управления и защиты электроустановок	Л.Р.7.Исследование характеристик отделителей и короткозамыкателей, масляных и вакуумных выключателей нагрузки.	1
8	5	Проектирование электроснабжения электрического освещения, облучения и термической обработки	Л.Р.8.Исследование характеристик трансформаторов сельских понизительных подстанций 10/0,4 Кв	1
9	5	Расчет электрических сетей по экономическим показателям	–	
10	5	Выбор сечения проводов внутренних проводок	–	
11	5	Регулирование напряжения в электрических сетях	Л.Р.9.Выбор вольтадобавок трансформаторов 10/0,4 кВ в разветвленных длинных сетях	1
12	5	Расчет токов короткого замыкания и замыкания на землю	Л.Р.10. Исследование измерительных трансформаторов тока и напряжения.	1

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
13	5	Энергосбережение и рациональное использование электрической энергии в сельском хозяйстве	Л.Р.11.Компенсация реактивной мощности в электрических сетях с использованием конденсаторных батарей и синхронных машин	1
14	5	Устройство наружных и внутренних электрических сетей и их расчет	Л.Р.12.Исследование вольтадобавочных трансформаторов, предназначенных для компенсации падения напряжения в разветвленных длинных сетях	2
15	5	Перенапряжения и защита от них. Заземления.	Л.Р.13.Изучение трубчатых и вентильных разрядников	2
16	5	Эксплуатация электрооборудования	Л.Р.14.Исследование характеристик, устройства, и принципа действия реле, магнитных пускателей и контакторов.	2
17	5	Обеспечение мер безопасности при эксплуатации электроустановок	Л.Р.15.Исследование максимальной токовой защиты. Согласование токовой защиты с эксплуатируемым оборудованием	1
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.
Проектирование электроснабжения электрического освещения, облучения и термической обработки	0,80
Расчет электрических сетей по экономическим показателям	0,80
Выбор сечения проводов внутренних проводок	0,80
Регулирование напряжения в электрических сетях	0,80
Расчет токов короткого замыкания и замыкания на землю	0,80
Энергосбережение и рациональное использование электрической энергии в сельском хозяйстве	0,80
Устройство наружных и внутренних электрических сетей и их расчет	0,80
Перенапряжения и защита от них. Заземления.	0,80
Эксплуатация электрооборудования	0,80
Обеспечение мер безопасности при эксплуатации электроустановок	0,80
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	6
2	5	Расчет электроснабжения поселка, предприятия, цеха, участка при проектировании систем электрификации, электропривода и электротехнологий в сельском хозяйстве	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
3	5	Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов сельскохозяйственных машин и предприятий переработки сельскохозяйственной продукции	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
4	5	Режимы работы и категории электроустановок.	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
5	5	Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
6	5	Проектирование электроснабжения электроустановок сельскохозяйственного производства	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
7	5	Выбор электрооборудования для сельскохозяйственных	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
8	5	Выбор аппаратуры коммутации, управления и защиты электроустановок	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
9	5	Проектирование электроснабжения электрического освещения, облучения и термической обработки	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
10	5	Расчет электрических сетей по экономическим показателям	Подготовка к устному опросу.	6
11	5	Выбор сечения проводов внутренних проводок	Подготовка к устному опросу.	6
12	5	Регулирование напряжения в электрических сетях	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите	6

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
			лабораторных работ.	
13	5	Расчет токов короткого замыкания и замыкания на землю	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
14	5	Энергосбережение и рациональное использование электрической энергии в сельском хозяйстве	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
15	5	Устройство наружных и внутренних электрических сетей и их расчет	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
16	5	Перенапряжения и защита от них. Заземления.	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
17	5	Эксплуатация электрооборудования	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ.	6
18	5	Обеспечение мер безопасности при эксплуатации электроустановок	Подготовка к устному опросу. Подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к тестированию.	5,8
ИТОГО часов за 5 курс:				107,8

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Проектирование систем электрификации» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: 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// 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 «Проектирование систем электрификации».

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 «Проектирование систем электрификации» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета и 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
ПК-5 - готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	
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
ПК-6- способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
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
ПК-7- готовность к участию в проектировании новой техники и технологии	
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
ПК-10- способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	
4	Техника и технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства
2	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации
4	Технические средства в сельском хозяйстве
4	Электропривод
4	Оперативное обслуживание подстанций и распределительных сетей
5	Электроснабжение
5	Проектирование систем электрификации
5	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в АПК
5	Биогазовые установки
5	Релейная защита распределительных сетей
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, ЗЛР
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
12	Регулирование напряжения в электрических сетях	ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-10	Т, ЗЛР
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 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 и</p>	Лекция-визуализация, Проблемная лекция,	Вопросы к зачетам Курсовая работа	<p>Знает: основные законы электротехники; методы расчета электрических и магнитных линейных и нелинейных 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 линейных электрических цепях; описывать принципы работы электротехнических устройств</p> <p>Владеет: навыками расчета линейных электрических, магнитных и электро-механических цепей в установившемся и переходном 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 электротехнических законов</p> <p>Владеет: навыками расчета линейных электрических цепей и электро-механических 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 электротехнических законов</p> <p>Не владеет: навыками расчета линейных электрических цепей и электро-механических 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 автоматизи</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 автоматизи</p> <p>Умеет: проектировать электротехническое оборудование и системы автоматизи АПК</p> <p>Владеет: навыками проектирования систем электропривода автоматизи</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, зачет, 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.Какой линией на схеме расположения отображены система проводки силовой сети и освещения помещений:

- 1) основной;
- 2) утолщенной;
- 3) тонкой;
- 4) штрих - пунктирной.

2.Какой линией на схеме расположения отображен заземляющий контур помещений:

- 1) основной;
- 2) утолщенной;
- 3) тонкой;
- 4) штрих - пунктирной.

3.Какой линией на схеме расположения отображена система сигнализации или аварийное освещение:

- 1) основной;
- 2) утолщенной;
- 3) тонкой;
- 4) штриховая.

4.Каким типом линии выполняют силовые схемы?

- 1) сплошная тонкая;
- 2) штриховая;
- 3) волнистая;

5.При проектировании микроклимата в животноводческом помещении обычно рассчитывают:

- 1) вентиляцию
- 2) установку для нагрева воздуха в помещении
- 3) потери тепла в помещении

4) тепловой баланс

6. При проектировании животноводческого помещения систему вентиляции рассчитывают:

1) по углекислому газу;

2) по влажности;

3) по тепловыделениям;

4) все ответы верны.

7. При проектировании жилого помещения и административных зданий систему вентиляции рассчитывают:

1) по углекислому газу;

2) по влажности;

3) по тепловыделениям;

4) все ответы верны

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. Путь развития сельской электрификации.
2. Задачи в области развития сельского хозяйства страны.
3. Основные направления развития технического прогресса в области электрооборудования.
4. Основные понятия и определения.
5. Предмет и задачи курса: «Проектирование систем электрификации».

6. Объекты и средства электрификации.
7. Специфические условия с.х. производства, учитываемые при проектировании.
8. Силовое оборудование и задачи его проектирования.
9. Нагрузка на вводах к потребителям.
10. Нормы нагрузок уличного освещения.
11. Расчетные нагрузки в сетях 10...110 КВ.
12. Расчет осветительных нагрузок.
13. Определение максимальной мощности.
14. Определение максимальной мощности на вводе сходных помещений.
15. Определение полной нагрузки по участкам сети 0,38 кВ.
16. Определение годового потребления электроэнергии.
17. Расчет перекидок в здания и помещения электрифицируемого объекта.
18. Выбор защитной аппаратуры для осветительных и облучательных установок.
19. Выбор сечения лучевого провода в осветительных и облучательных установках.
20. Общее положение расчета уличного освещения.
21. Электротехнический расчет уличного освещения.
22. Светотехнический расчет уличного освещения.
23. Общие положения расчета силовых нагрузок.
24. Определение максимальной мощности силовых нагрузок.
25. Методика подсчета силовых нагрузок.
26. Выбор и расчет пускозащитной аппаратуры силового оборудования.
27. Выбор автоматических выключателей и магнитных пускателей.
28. Расчет и выбор предохранителей.
29. Классификация с.х. помещений по условиям окружающей среды.
30. Классификация с.х. помещений по возможности поражения электрическим током обслуживающего персонала.
31. Выбор электродвигателей по напряжению питающей сети.

Вопросы к экзамену:

1. Типы электростанций.
2. Определение качества электроэнергии.
3. Приборы, контролирующие качество электрической энергии.
4. Влияние условий с/х производства на работу и выбор электрооборудования.
5. Категории эл.снабжения потребителей.
6. Порядок передачи электроэнергии потребителям.
7. В каких осях строится механическая характеристика.
8. Скольжение асинхронного эл.двигателя.
9. Скорость вращения магнитного поля статора АЭД.
10. Определение скорости вращения ротора АЭД с к.з.р.

11. Условия создания вращающегося магнитного поля в однофазном АЭД.
12. Конденсаторный пуск однофазного АЭД.
13. Включение обмотки статора 3х фазного АЭД в однофазную сеть.
14. Способы регулирования угловой скорости АЭД, машины постоянного тока с последовательным, параллельным, смешанным возбуждением.
15. Режимы работ.
16. Характеристика потребителей первой, второй, третьей категории.
17. Когда перерыв в снабжении эл. энергией допускается не более суток,
18. В каком случае предусмотрен 100% резерв и АВР.
19. Перечислить графики нагрузок.
20. Понятие установленной мощности.
21. Определение расчетной мощности.
22. Нагрузки на шинопроводы, на пункты распределительные.
23. Выбор схем электроснабжения.
24. Расчет нагрузок. Выбор КТП.
25. Центр нагрузок, место расположения КТП.
26. Классификация эл. термических установок.
27. Деление нагревательных элементов по материалу и конструкции.
28. Методика расчета нагревателя эл. печи.
29. Применение эл. двигателей с повышенным пусковым моментом – мешалки, транспортеры, центрифуги, компрессоры.
30. Двигатели с повышенным скольжением, частые и тяжелые пуски. Режим работы-повторно-кратковременный.
31. Двухскоростные эл. двигатели. Способы соединения обмоток.
32. Трехскоростные эл. двигатели – две независимые обмотки.
33. Устройство и назначение трансформаторов тока.
34. Устройство и назначение трансформаторов напряжения.
35. Назначение выключателей нагрузки, коротко-замыкателей, отделителей, разъединителей. Приводы к выключателям.
36. Назначение компенсационных установок. Конденсаторы и СД.
37. Классификация реле по способу действия, по источникам питания оперативных цепей.
38. Назначение АПВ, АВР.
39. Расчет сечения линии по экономической плотности тока.
40. Выбор сечения провода по таблице минимальных сечений.
41. Обеспечение равномерной нагрузки трехфазной сети.

42. Выбор сечения проводов по нагреву (по нагрузке) по таблицам длительно-допустимых токов.
43. Выбор сечения проводов по таблицам минимальных сечений (ПУЭ)
44. Проверка сечения провода по допустимой потере напряжения.
45. В случае защиты линии автоматическими выключателями – проверяют по условию:
- ток допустимый кабеля (провода) больше номинального тока расцепителя автоматического выключателя.
 - расчет токов короткого замыкания (ТКЗ) и проверка аппаратов защиты на надежность срабатывания
 - ток однофазного к.з. > 3 тока плавкой вставки – для предохранителей.
 - ток однофазного к.з. > 3 тока н.расцепителя – для выключателей с комбинированным расцепителем.
46. Способы регулирования напряжения силовых трансформаторов. В каких пределах
47. Проверка сети 0,38 кВ на успешность запуска мощного АЭД с к.з.р.
48. Регулирование напряжения с помощью конденсаторов продольного и поперечного присоединения.
49. Способы расчета токов короткого замыкания.
50. Составление расчетных схем и схем замещения.
51. Расчет трехфазных, двухфазных ТКЗ.
52. Определение полного суммарного сопротивления цепи.
53. Расчет однофазного ТКЗ.
54. Рациональное электропотребление – минимум расхода эл.энергии на единицу продукции.
55. Виды потерь эл.энергии: отчетные, расчетные (технологические), коммерческие.
56. Перечислить мероприятия по снижению потерь эл.энергии качественный ремонт эл.оборудования, установка в сетях компенсирующих и симметрирующих устройств, применение трансформаторов с РПН, замена устаревшего оборудования постоянство напряжения на шинах питающей подстанции и т.д.
57. Рациональное электропотребление – минимум расхода эл.энергии на единицу продукции.
58. Виды потерь эл.энергии: отчетные, расчетные (технологические), коммерческие.
59. Перечислить мероприятия по снижению потерь эл.энергии качественный ремонт эл.оборудования, установка в сетях компенсирующих и симметрирующих устройств, применение трансформаторов с РПН, замена устаревшего оборудования постоянство напряжения на шинах питающей подстанции и т.д.
60. Рациональное электропотребление – минимум расхода эл.энергии на единицу продукции.

61. Виды потерь эл.энергии: отчетные, расчетные (технологические), коммерческие.
62. Перечислить мероприятия по снижению потерь эл.энергии качественный ремонт эл.оборудования, установка в сетях компенсирующих и симметрирующих устройств, применение трансформаторов с РПН, замена устаревшего оборудования постоянство напряжения на шинах питающей подстанции и т.д.
63. Рациональное электропотребление – минимум расхода эл.энергии на единицу продукции.
64. Виды потерь эл.энергии: отчетные, расчетные (технологические), коммерческие.
65. Перечислить мероприятия по снижению потерь эл.энергии качественный ремонт эл.оборудования, установка в сетях компенсирующих и симметрирующих устройств, применение трансформаторов с РПН, замена устаревшего оборудования постоянство напряжения на шинах питающей подстанции и т.д.

Практические задания для проведения экзамена:

1. Задача

Дано: Электродвигатель типа 4А50В2УЗ; Р=0,12 кВт; n=2710 об/мин; $\eta = 63$
 $\cos \varphi = 0,7$. (легкий режим)

Определить: Ток номинальный, ток пусковой, скольжение, ток номинальный расцепителя автомата, ток отсечки автомата.

Выбрать: предохранитель НПН, выключатель автоматический – ВА; АП50Б, магнитный пускатель с «Пуск», «Стоп» - ПМЛ, ПМ12

Определить: сечение провода марки ПВ.

Выбрать распределительный пункт для эл. двигателей;

Мощность	4кВт,	3кВт,	1,5кВт
К.п.д.	83%,	81% ,	77%
Cosφ	0,7,	0,76,	0,83

Напряжение сети 380В. Проверить селективность выключателей.

2. Задача

Дано: Электродвигатель типа 4А160S6УЗ; Р=11 кВт; n=975 об/мин;
 $\eta = 86\%$; $\cos \varphi = 0,86$. (тяжелый режим)

Определить: ток номинальный, ток пусковой, скольжение,
 ток плавкой вставки предохранителя,
 номинальный ток расцепителя,
 ток отсечки выключателя.

Выбрать: предохранитель НПН,
выключатель автоматический – ВА; АЕ,
(1Р54) магнитный пускатель реверсивный с «П-С» – ПМЛ, ПМ12

Повысить коэффициент мощности до 0,91 и определить емкость конденсаторной установки.

Выбрать распределительный пункт с вводным выключателем для эл. двигателей:

Мощность	18,5кВт,	22кВт,	22кВт
К.п.д.	88,5%,	88,5% ,	88,5%
Cosφ	0,92,	0,91,	0,91

Напряжение сети 380В. Проверить селективность выключателей.

3. Задача

Дано: Электродвигатель типа 4А280S6У3; Р=75 кВт; n=985об/мин;
 $\eta = 92\%$; $\cos \varphi = 0,89$. (тяжелый режим)

Определить: ток номинальный, ток пусковой, скольжение,
ток плавкой вставки предохранителя, ток расцепителя, ток отсечки автомата.

Выбрать: предохранитель ПН2

выключатель автоматический – ВА; А3700

(1Р00) магнитный пускатель нереверсивный – ПМЛ

Повысить коэффициент мощности до 0,93 и определить емкость конденсаторной установки.

Мощность	200кВт,	160кВт,	160кВт
К.п.д.	94%,	92% ,	92%
Cosφ	0,9,	0,9,	0,9

Напряжение сети 380В. Проверить селективность выключателей.

4. Задача

Дано: Электродвигатель типа 4АН100S8/6/4/2У3; Р=0,5/0,63/0,9/1,1 кВт;
 $\eta=53/52/62/57\%$;

$\cos\varphi=0,58/0,57/0,78/0,87$; $I_n/I_H=5/5,5/6/7$;

Определить: ток номинальный, ток пусковой,
номинальный ток расцепителя, ток отсечки выключателя,
скорость вращения ротора.

Определить сечение провода марки АПВ.

Выбрать распределительный пункт с вводным выключателем для эл. двигателей:

Мощность	18,5кВт,	22кВт,	22кВт
К.п.д.	83%,	81% ,	77%
Сosφ	0,7,	0,76,	0,83

Напряжение сети 380В. Проверить селективность выключателей.

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.

Зачет

Критерии оценки на зачете:

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

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

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

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

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

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 (дата обращения: 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

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 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.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Проектирование систем электрификации» 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 № <u>225</u> . Количество посадочных мест: <u>80</u> . 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 № <u>317</u> . Количество посадочных мест: <u>24</u> . 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 G840/4gb/500gb/Benq – 9 шт., компьютер G620/2gb/320gb/ViewSonic – 2 шт., ноутбук, мультимедиа-проектор, проекционный экран, кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007, Компас-3D v15
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>109</u> . Количество посадочных мест: <u>12</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	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

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	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><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> Помещение № <u>341</u>. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><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.</p>

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

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

Объем контактной работы всего 30,50 часа, в т.ч. Л – 8 часов, ЛР – 16 часов.
Интерактивные занятия составляют 22,22 % от объема аудиторных занятий.

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

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

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

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

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

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

Обучение по дисциплине «Проектирование систем электрификации» 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

Проектирование систем электрификации

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 <i>(подпись)</i>	30.08.2018 г. Протокол № 11 <i>(подпись)</i>
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12 <i>(подпись)</i>	30.08.2018 г. Протокол № 11 <i>(подпись)</i>
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2018 г. Протокол № 12 <i>(подпись)</i>	30.08.2018 г. Протокол № 11 <i>(подпись)</i>

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

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

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Проектирование систем электрификации

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

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

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

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Проектирование систем электрификации

наименование дисциплины

вносятся следующие изменения и дополнения:

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

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

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

Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

В рабочую программу дисциплины

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 <i>(подпись)</i>	30.08.2021 г. Протокол № 12 <i>(подпись)</i>
2	5. Содержание дисциплины	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: – в таблице п. 5.1 «Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий» рабочей программы дисциплины в графе «Контактная работа при проведении учебных занятий» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки»; – в рабочую программу дисциплины включен п. 5.5 «Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки», в котором указаны часы лабораторных и практических занятий, проводимые в форме практической подготовки, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ,	26.08.2021 г. Протокол № 12 <i>(подпись)</i>	30.08.2021 г. Протокол № 12 <i>(подпись)</i>

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

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



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

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование систем электрификации

(наименование учебной дисциплины)

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

Программа прикладного бакалавриата
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

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

Направленность (профиль) образовательной программы Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Форма обучения заочная
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

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

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

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

Ярославль, 2021 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- **знать:** 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, в том числе:	30,5	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:		107,8	107,8
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