

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Гаджиевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.06.2025 20:38:56  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453fde902bf0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО РГАУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан факультета электроэнергетики  
и технического сервиса  
«17» февраля 2021 г. Гаджиев П.И.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

### СЕРВИС ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Профиль «Электротехнологии и энергосбережение в АПК»

Форма обучения заочная

Квалификация магистр

Курс 2

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой Электрооборудования и электротехнических систем (протокол № 4 от «02» февраля 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса (протокол № 3 от «03» февраля 2021 г.)

**Составитель:** А.В. Закабунин, к.т.н., доцент кафедры Электрооборудования и электротехнических систем

**Рецензенты:**

Внутренняя рецензия: доцент Липа О.А., к.т.н., кафедра электрооборудования и электротехнических систем;

Внешняя рецензия Онашко Е.В., ведущий инженер – проектировщик ООО «МВА-Телеком».

Рабочая программа дисциплины «Сервис электрооборудования в агропромышленном комплексе» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль «Электротехнологии и энергосбережение в АПК».

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цели дисциплины – теоретическая и практическая подготовка будущих магистров в области сервиса электрооборудования.

Магистр, освоивший дисциплину «Сервис электрооборудования в агропромышленном комплексе», готов решать следующие **профессиональные задачи** в соответствии с видами профессиональной деятельности:

**производственно-технологическая деятельность:**

выбор машин и оборудования для ресурсосберегающих технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

**организационно-управленческая деятельность:**

организация работы по совершенствованию машинных технологий и электротехнологий производства и переработки продукции растениеводства и животноводства.

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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-6	владением методами анализа и прогнозирования экономических эффектов и последствий реализуемой и планируемой деятельности	<b>знать:</b> принципы организации политики энерго-сбережения на предприятиях в АПК и прогнозирования экономических эффектов.
ОПК-7	способностью анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения	<b>знать:</b> основные методы организации энергосервиса в АПК; организацию и назначение энергосервисного контракта; способы и методы проведения энергоаудита в агроинженерии.
ПК 1	способностью и готовностью организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее – АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	<b>знать:</b> способы организации электротехнических служб сельскохозяйственных предприятий разных форм собственности; особенности энергоснабжения в условиях АПК; способы эксплуатации и видов ремонтов и обслуживания разных видов электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.
ПК 2	готовностью к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	<b>уметь:</b> применять теоретические знания к выбору способа организации энергосервиса для конкретного сельхозпредприятия; использовать основные подходы к организации политики энергосбережения; применять способы контроля качества энергоснабжения и организации бесперебойности технологических процессов в предприятиях АПК.
ПК 3	способностью и готовности рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в	<b>уметь:</b> применять основные принципы организации энергосервисного контракта и выбора энергосервисной организации; применять правила выбора и организации электроремонтного предприятия; органи-

	области технического и энергетического обеспечения высокоточных техно-логий производства сельскохозяйственной продукции -	зывать службу эксплуатации и ремонта электрооборудования с учетом особенностей АПК <b>владеть:</b> навыками расчета основных электрических и магнитных параметров асинхронных двигателей, применяемых в сельскохозяйственном производстве.
--	---	---

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина «Сервис электрооборудования в агропромышленном комплексе» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)», Б.1.В.05., изучается на 2 курсе. Курс базируется на компетенциях, полученных студентами в процессе изучения дисциплины «Современная аппаратура управления и защиты электрооборудования, методики их выбора».

**3.1. Дисциплины (модули) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Источники энергии и энергосбережения в АПК	+	+		+	+
2.	Энергосбережение в электро-снабжении АПК	+	+	+		+
3.	Современная аппаратура управления и защиты электрооборудования, методики их выбора		+	+	+	

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов	Курс/Семестры			
			2			
<b>1</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) всего</b>	<b>27</b>	<b>27</b>			
<i>1.1.</i>	<i>Аудиторные работа (всего)</i>	<i>26</i>	<i>26</i>			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	8	8			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.					
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	8	8			
	Лабораторные занятия (ЛР)	10	10			
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>153</b>	<b>153</b>			
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	39	39			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)	35	35			
2.3.	Реферат, расчетно - графические работы	30	30			

2.4.	Другие виды самостоятельной работы	50	50			
3.	Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)	экзамен				
	Общая трудоемкость час	180	180			
	зач. ед.	5	5			

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

**5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)**

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем семинарских, практических занятий	Трудоемкость (академ. час./л.з.)	ОК, ОПК, ПК
1	Модуль 1. Общие вопросы сервиса электрооборудования в АПК	<b>Тема 1.1. Основные понятия и определения</b> Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования. Основные сведения об электрооборудовании, используемом в сельском хозяйстве. Эксплуатационные свойства электрооборудования. Классификации причин отказов. Закономерности появления отказов. Последствия отказов. Методика расчета экономического ущерба.	16 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
		<b>Тема 1.2. Дестабилизирующие воздействия на электрооборудование</b> Классификация воздействий. Влияние окружающей среды. Влияние технологических объектов. Влияние качества электрической энергии. Основы технической эксплуатации. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий (ППР и ТО)	20 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
	Модуль 2. Теоретические основы сервиса электрооборудования в АПК	<b>Тема 2.1. Теоретические основы сервиса электрооборудования в АПК</b> Типовые эксплуатационные задачи. Общие сведения по основам рационального выбора и использования электрооборудования. Выбор электрооборудования по техническим характеристикам. Выбор электрооборудования по экономическим критериям. Выбор типа защиты электрооборудования. Оптимизация режимов работы электрооборудования	10 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
		<b>Тема 2.2. Элементы теории надежности</b> Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности. Вероятностные характеристики показателей надежности. Простейшие методы расчета надежности. Расчет структурной надежности систем. Методы определения надежности. Применение теории надежности к решению эксплуатационных задач. Примеры и характеристики потоков событий. Элементы теории массового обслуживания. Характеристики простейших СМО. Применение теории массового обслуживания к решению эксплуатационных задач.	16 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3

		<b>Тема 2.3 Техническое диагностирование электрооборудования</b> Основные понятия и определения. Профилактические испытания. Диагностирование изоляции. Диагностирование контактов. Диагностирование при техническом обслуживании и текущем ремонте.	10 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
3	Модуль 3. Техническая эксплуатация электрооборудования в АПК	<b>Тема 3.1 Эксплуатация воздушных и кабельных линий</b> Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Осмотры воздушных линий. Профилактические измерения и проверки. Причины отказов воздушных линий. Ремонт воздушных линий. Приемка в эксплуатацию кабельных линий. Осмотры кабельных линий. Методы определения мест повреждения на кабельных линиях. Прожигание кабелей. Ремонт кабельных линий. Профилактические испытания и измерения.	8 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
		<b>Тема 3.2 Эксплуатация силовых трансформаторов и распределительных устройств</b> Общие положения. Прием в эксплуатацию трансформаторных подстанций. Осмотр трансформаторов, вывод трансформаторов в ремонт и причины отказов. Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций. Техническое обслуживание и текущий ремонт распределительных устройств. Способы повышения эксплуатационной надежности трансформаторов.	8 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
		<b>Тема 3.3 Эксплуатация электрических машин и сварочных трансформаторов</b> Приемка электропривода в эксплуатацию. Техническое обслуживание и текущий ремонт электродвигателей. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей. Меры повышения эксплуатационной надежности электроприводов. Особенности эксплуатации резервных и передвижных электростанций. Хранение электродвигателей. Эксплуатация сварочных трансформаторов.	7 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
		<b>Тема 3.4 Эксплуатация электротехнологического оборудования</b> Эксплуатация электронагревательных установок. Особенности эксплуатации электрооборудования электронно-ионной технологии. Эксплуатация силовых и осветительных электропроводок. Особенности эксплуатации электрооборудования культурно-бытового назначения.	7 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
		<b>Тема 3.5 Эксплуатация пускозащитной аппаратуры и средств автоматики</b> Нормы приемосдаточных испытаний. Общие требования к эксплуатации электронных и микропроцессорных систем. Техническое обслуживание аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики. Эксплуатация полупроводниковых устройств. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты, управления и автоматики.	6 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
4	Модуль 4.	<b>Тема 4.1 Общие вопросы капитального ремонта</b>	6 /0,5	ОПК-6,7

Технология капитального ремонта электрооборудования в АПК	Задачи и способы капитального ремонта. Расчеты при капитальном ремонте. Расчет обмоток асинхронного двигателя при капитальном ремонте. Расчет обмоток трансформаторов при капитальном ремонте. Перерасчет параметров электрооборудования на ЭВМ.		ПК-1,2,3
	<b>Тема 4.2 Технология ремонта электрических машин</b> Общие положения. Технические условия на прием в ремонт. Схема технологического процесса ремонта электрических машин. Способы определения неисправностей электрических машин. Разборка электрических машин. Удаление старой обмотки. Технология ремонта всыпных обмоток. Ремонт сердечников, валов, вентиляторов и станин.	8 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
	<b>Тема 4.3 Технология ремонта силовых трансформаторов</b> Схема технологического процесса ремонта трансформатора. Разборка и определение неисправностей. Ремонт обмоток. Ремонт магнитопровода. Ремонт арматуры и сборка трансформаторов.	8 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
	<b>Тема 4.4 Технология ремонта низковольтной аппаратуры и средств автоматизации</b> Общие положения ремонта низковольтной аппаратуры и средств автоматизации. Предохранители и реостаты. Ремонт пусковой аппаратуры и средств автоматизации.	7 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
	<b>Тема 4.5 Испытания электрооборудования после ремонта</b> Назначение и виды испытаний. Испытания асинхронных электродвигателей. Испытания трансформаторов.	7 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3
<b>Модуль 5. Электро-техническая служба сервиса электрооборудования в АПК</b>	<b>Тема 5.1 Принципы формирования электротехнической службы в АПК</b> Технический сервис в сельском хозяйстве. Обеспечение сервиса электрооборудования.	16 /0,5	ОПК-6,7 ПК-1,2,3

## 5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (практические занятия)

### 5.2.1 Лабораторный практикум

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	ОК, ОПК, ПК
1.	Модуль 3	Определение степени увлажнения изоляции электрических машин.	2	ПК-2
		Испытание трансформаторного масла.	2	ПК-2
		Определение неисправностей асинхронных двигателей.	2	ПК-2
		Послеремонтные испытания асинхронного двигателя.	2	ПК-3

	Настройка тепловых реле.	2	ПК-2
--	--------------------------	---	------

### 5.2.2. . Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК
3	Тема 3.1. Эксплуатация воздушных и кабельных линий	Расчет воздушных и кабельных линий	2	ПК-1
	Тема 3.2 Эксплуатация силовых трансформаторов и распределительных устройств	Выбор мощности силового трансформатора, выбор выключателя нагрузки	2	ПК-1
	Тема 3.3 Эксплуатация электрических машин и сварочных трансформаторов	Расчет обмоток асинхронного двигателя	2	ПК- 3
	Тема 3.4 Эксплуатация электротехнологического оборудования	Расчет и выбор осветительной аппаратуры	1	ПК-3
	Тема 3.5 Эксплуатация пускозащитной аппаратуры и средств автоматики	Выбор автоматических выключателей	1	ПК- 1

### 5.2.3. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	<b>Модуль 1.</b> Общие вопросы сервиса электрооборудования в АПК	Тема 1.1. Основные понятия и определения Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования. Основные сведения об электрооборудовании, используемом в сельском хозяйстве. Эксплуатационные свойства электрооборудования. Классификации причин отказов. Закономерности появления отказов. Последствия отказов. Методика расчета экономического ущерба.	15	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3
		Тема 1.2. Дестабилизирующие воздействия на электрооборудование Классификация воздействий. Влияние окружающей среды. Влияние технологических объектов. Влияние качества электрической энергии. Основы технической эксплуатации. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий (ППР и ТО)	19	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3

2.	<b>Модуль 2.</b> Теоретические основы сервиса электрооборудования в АПК	Тема 2.1. Теоретические основы сервиса электрооборудования в АПК Типовые эксплуатационные задачи. Общие сведения по основам рационального выбора и использования электрооборудования. Выбор электрооборудования по техническим характеристикам. Выбор электрооборудования по экономическим критериям. Выбор типа защиты электрооборудования. Оптимизация режимов работы электрооборудования	9,5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3
		Тема 2.2. Элементы теории надежности Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности. Вероятностные характеристики показателей надежности. Простейшие методы расчета надежности. Расчет структурной надежности систем. Методы определения надежности. Применение теории надежности к решению эксплуатационных задач. Примеры и характеристики потоков событий. Элементы теории массового обслуживания. Характеристики простейших СМО. Применение теории массового обслуживания к решению эксплуатационных задач.	15,5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3
		Тема 2.3 Техническое диагностирование электрооборудования Основные понятия и определения. Профилактические испытания. Диагностирование изоляции. Диагностирование контактов. Диагностирование при техническом обслуживании и текущем ремонте.	15,5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3
3..	<b>Модуль 3.</b> Техническая эксплуатация электрооборудования в АПК	Тема 3.1 Эксплуатация воздушных и кабельных линий Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Осмотры воздушных линий. Профилактические измерения и проверки. Причины отказов воздушных линий. Ремонт воздушных линий. Приемка в эксплуатацию кабельных линий. Осмотры кабельных линий. Методы определения мест повреждения на кабельных линиях. Прожигание кабелей. Ремонт кабельных линий. Профилактические испытания и измерения.	3	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3
		Тема 3.2 Эксплуатация силовых трансформаторов и распределительных устройств Общие положения. Прием в эксплуатацию трансформаторных подстанций. Осмотр трансформаторов, вывод трансформаторов в ремонт и причины отказов. Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций. Техническое обслуживание и текущий ремонт распределительных устройств. Способы повышения эксплуатационной надежности трансформаторов.	3,5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3
		Тема 3.3 Эксплуатация электрических машин и	2,5	ОПК-6

		сварочных трансформаторов Приемка электропривода в эксплуатацию. Техническое обслуживание и текущий ремонт электродвигателей. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей. Меры повышения эксплуатационной надежности электроприводов. Особенности эксплуатации резервных и передвижных электростанций. Хранение электродвигателей. Эксплуатация сварочных трансформаторов.		ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3
		Тема 3.4 Эксплуатация электротехнологического оборудования Эксплуатация электронагревательных установок. Особенности эксплуатации электрооборудования электронно-ионной технологии. Эксплуатация силовых и осветительных электропроводок. Особенности эксплуатации электрооборудования культурно-бытового назначения.	3,5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3
		Тема 3.5 Эксплуатация пускозащитной аппаратуры и средств автоматики Нормы приемосдаточных испытаний. Общие требования к эксплуатации электронных и микропроцессорных систем. Техническое обслуживание аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики. Эксплуатация полупроводниковых устройств. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты, управления и автоматики.	2,5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3
	<b>Модуль 4.</b> Технология капитального ремонта электрооборудования в АПК	Тема 4.1 Общие вопросы капитального ремонта Задачи и способы капитального ремонта. Расчеты при капитальном ремонте. Расчет обмоток асинхронного двигателя при капитальном ремонте. Расчет обмоток трансформаторов при капитальном ремонте. Перерасчет параметров электрооборудования на ЭВМ.	6	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3
Тема 4.2 Технология ремонта электрических машин Общие положения. Технические условия на прием в ремонт. Схема технологического процесса ремонта электрических машин. Способы определения неисправностей электрических машин. Разборка электрических машин. Удаление старой обмотки. Технология ремонта сыпных обмоток. Ремонт сердечников, валов, вентиляторов и станин.		7,5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	
Тема 4.3 Технология ремонта силовых трансформаторов Схема технологического процесса ремонта трансформатора. Разборка и определение неисправностей. Ремонт обмоток. Ремонт магнитопровода. Ремонт armатуры и сборка трансформаторов.		7,5	ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3	
Тема 4.4 Технология ремонта низковольтной		6,5	ОПК-6	

		<p>аппаратуры и средств автоматизации Общие положения ремонта низковольтной аппаратуры и средств автоматизации. Предохранители и реостаты. Ремонт пусковой аппаратуры и средств автоматизации.</p>		<p>ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>
		<p>Тема 4.5 Испытания электрооборудования после ремонта Назначение и виды испытаний. Испытания асинхронных электродвигателей. Испытания трансформаторов.</p>	6,5	<p>ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>
	<p><b>Модуль 5.</b> Электротехническая служба сервиса электрооборудования в АПК</p>	<p>Тема 5.1 Принципы формирования электротехнической службы в АПК Технический сервис в сельском хозяйстве. Обеспечение сервиса электрооборудования.</p>	15,5	<p>ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>
		<p>Тема 5.2 Проектирование электротехнической службы (ЭТС) Задачи проектирования. Система показателей работ ЭТС. Анализ деятельности ЭТС. Расчет объема работ и штатного состава исполнителей ЭТС. Разработка графиков техническо-го обслуживания и текущего ремонта. Выбор формы эксплуатации электрооборудования и структуры ЭТС. Разработка ремонтно-обслуживающей базы. -</p>	19,5	<p>ОПК-6 ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3</p>

### 5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля (примеры)
	Л	ПЗ/СЗ	ЛЗ	КР/КП	СРС	
ОПК 6				+	+	Курсовая работа Тематические тесты
ОПК 7				+	+	Курсовая работа Тематические тесты
ПК 1	+	+	+	+	+	Тематические тесты Итоговый тест Отчет по лабораторным работам Индивидуальные задания на практических занятиях Курсовая работа Экзамен
ПК 2	+		+	+	+	Тематические тесты Итоговый тест Отчет по лабораторным работам Индивидуальные задания на практических занятиях Курсовая работа Экзамен
ПК 3	+	+	+	+	+	Тематические тесты Итоговый тест Отчет по лабораторным работам Индивидуальные задания на практических занятиях Курсовая работа Экзамен

Л – лекция, ПЗ/СЗ – практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа обучающегося

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы / Росс. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. А.В. Закабунин, Пермяков Г.А.М., 2019. с.

2. Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Росс. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. А.В. Закабунин, Пермяков Г.А. М., 2019. с.

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

#### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ОПК-6	владением методами анализа и прогнозирования экономических эффектов и последствий реализуемой и планируемой деятельности	<b>знать:</b> принципы организации политики энергосбережения на предприятиях в АПК и прогнозирования экономических эффек-	Курсовая работа Тематические тесты

		тов.	
ОПК-7	способностью анализи-ровать со-временные про-блемы науки и производст-ва в агроинженерии и вес-ти поиск их решения	<b>знать:</b> основные методы организации энергосер-виса в АПК; организацию и назначение энергосер-висного контракта; спосо-бы и методы проведения энергоаудита в агроинже-нерии.	Курсовая работа Тематические тесты
ПК 1	способностью и готов-ностью ор-ганизовать на пред-приятиях агро-про-мышленного комплекса (далее – АПК) высокопро-изводительное использо-вание и надежную рабо-ту сложных технических сис-тем для производства, хра-нения, транспортировки и первичной пе-реработки продукции растение-водст-ва и животноводства	<b>знать:</b> способы организа-ции электротехнических служб сельскохозяйствен-ных предприятий разных форм собственности; осо-бенности энергоснабжения в условиях АПК; способы эксплуатации и видов ре-монтов и обслуживания разных видов электрообо-ру-дования сельскохоз-яйственных предприятий.	Тематические тесты Итоговый тест Отчет по лаборатор-ным работам Индивидуальные зада-ния на практических занятиях Курсовая работа Экзамен
ПК 2	готовностью к органи-зации тех-нического обес-печения производ-ственных процессов на пред-при-яти-ях АПК	<b>уметь:</b> применять теорети-ческие знания к выбору способа организации энер-госервиса для конкрет-ного сельхозпредприятия; ис-пользовать основные под-ходы к организации поли-тики энергосбережения; применять способы кон-троля качества энергоснаб-жения и организации бес-перебойности технологи-ческих процессов в пред-при-ятиях АПК.	Тематические тесты Итоговый тест Отчет по лаборатор-ным работам Индивидуальные зада-ния на практических занятиях Курсовая работа Экзамен
ПК 3	способностью и готов-ности рас-считывать и оце-нивать условия и послед-ствия (в том числе эколо-гические) принимаемых организа-ционно-управленческих решений в области технического и энергетиче-ского обеспече-ния высокоточ-ных техно-логий производства сель-скохоз-яйственной продук-ции -	<b>уметь:</b> применять основ-ные принципы организа-ции энергосервисного кон-тракта и выбора энергосер-висной организации; при-менять правила выбора и организации электроре-монтного предприятия; ор-ганизовать службу эксплу-атации и ремонта электро-оборудования с учетом особенностей АПК <b>владеть:</b> навыками расчета основных электрических и магнитных параметров асинхронных двигателей, применяемых в сельскохо-зяйственном производстве.	Тематические тесты Итоговый тест Отчет по лаборатор-ным работам Индивидуальные зада-ния на практических занятиях Курсовая работа Экзамен

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания**

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Оценочные средства	Описание шкалы и критериев оценивания			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК 1,2,3	Знать	Лекционные занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности</i>  <i>Экзаменационные билеты (теоретическая часть)</i>	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
ПК 1,2,3	Уметь	Практические занятия, СРС	<i>Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности.</i> Курсовая работа с заданиями различной сложности, Экзаменационные билеты	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, не-	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алго-

			(практическая часть)	ритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	достаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	ритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
ПК 1,2,3, ОПК-6 ОПК-7	Владеть	Практические занятия, Лабораторные занятия, СРС	Ответы на занятиях Курсовая работа Отчет по лабораторным работам	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать сложные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

### **7.3. 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**

**а). Примерная тематика курсовой работы:** «Проектирование электротехнической службы в АПК», Сервис электрооборудования в АПК. Методические указания по изучению дисциплины и задание для курсовой работы/Росс.гос. аграр. Заоч. Ун-т; Сост. Закабунин А.В., Г.А. Пермяков. М., 2019 с. 16..

**б). Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:**

**1 Контрольные вопросы для текущего контроля и промежуточной аттестации и самоконтроля знаний:**

#### **Общие вопросы эксплуатации электрооборудования (ЭО)**

1. Основные понятия и определений теории эксплуатации
2. Параметры электрооборудования и области его эффективного использования по назначению.
3. Характеристика внешней среды
4. Качества электрической энергии, ее дестабилизирующее воздействие на работу ЭО.

#### **Основы рационального выбора и использования электрооборудования**

5. Общие сведения о методах выбора и комплектования
6. Выбор ЭО по техническим характеристикам.
7. Выбор по экономическим критериям.
8. Выбор устройств защиты.

#### **Теоретические основы эксплуатации электрооборудования**

9. Показатели надежности.
10. Пути повышения эксплуатационной надежности.
11. Задачи оптимального резервирования ЭО.
12. Методы расчета резервного фонда ЭО.
13. Применение методов теории массового обслуживания в практике эксплуатации (поток событий, простейшие системы массового обслуживания, примеры решения задач массового обслуживания).
14. Диагностика электрооборудования (основные понятия, параметры диагностирования, методы и технические средства диагностики, техническая диагностика электрооборудования, перспективы совершенствования систем диагностики).

#### **Техническая эксплуатация электрооборудования**

15. Эксплуатация линий электропередач (воздушных и кабельных).
16. Прием в эксплуатацию, причины отказов, осмотры, профилактические измерения и испытания, ремонт.
17. Эксплуатация силовых и сварочных трансформаторов, распределительных устройств (РУ).
18. Отказы трансформаторов и РУ.
19. Осмотры, вывод в ремонт.
20. Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций.
21. Способы повышения эксплуатационной надежности
22. Эксплуатация трансформаторного масла.
23. Сушка трансформаторов потребительских подстанций.
24. Техническое обслуживание и текущий ремонт РУ.
25. Эксплуатация электрических машин Испытание и наладка электрических машин  
Причины отказов.
26. Техническое обслуживание и текущий ремонт электрических машин.
27. Способы повышения эксплуатационной надежности электроприводов.

28. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей и генераторов резервных электростанций.
29. Эксплуатация электротехнологического оборудования.
30. Эксплуатация электропроводок.
31. Эксплуатация осветительных и облучательных установок.
32. Эксплуатация электронагревательных установок.
33. Эксплуатация электрооборудования электронно-ионной технологии.
34. Эксплуатация электрооборудования культурно-бытового назначения.
35. Эксплуатация пускозащитной аппаратуры и средств автоматики.
36. Особенности эксплуатации электронных и микропроцессорных систем. Наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики.
37. Эксплуатация полупроводниковых устройств.
38. Эксплуатация систем, автоматического управления и защиты погружными электродвигателями.
39. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты, управления и автоматики.

#### **Технология капитального ремонта электрооборудования.**

40. Технология ремонта, электрических машин.
41. Технологическая схема капитального ремонта электродвигателей и генераторов. Предремонтные испытания.
42. Расчет обмоточных данных электрических машин и трансформаторов по известным размерам сердечника.
43. Последовательность расчета параметров обмоток при отсутствии паспорта: напряжение, частота вращения, частота сети и т.д.
44. Ремонт отдельных узлов электрических машин и генераторов (обмоток, активной стали, валов, щитов, корпусов, роторов, контактных колец, якорей, щеточного механизма и др.).
45. Сушка, пропитка обмоток. Восстановление обмоточных проводов
46. Объем и содержание послеремонтных испытаний.
47. Технология ремонта силовых трансформаторов. Схема технологического процесса ремонта трансформаторов.
48. Технология, ремонта отдельных узлов трансформатора (обмоток, бака, арматуры и др.)
49. Методы сушки трансформаторов в собранном виде.
50. Регенерация трансформаторного масла.
51. Контрольные и типовые испытания трансформаторов: их объем, схемы, аппаратура и оборудование. Методика испытаний.
52. Ремонт средств автоматики. Ремонт датчиков температуры, манометрических приборов и датчиков-реле давления, разряжения, уровня, расхода.
53. Ремонт электронных приборов и регуляторов.
54. Ремонт реле и реле времени. Послеремонтные испытания средств автоматики.

#### **Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий**

55. Организация электротехнической службы
56. Анализ деятельности и задачи проектирования электротехнической службы
57. Расчет объема работ и определение штатной численности исполнителей.
58. Выбор способов эксплуатации и структуры электротехнической службы
59. Разработка графиков технического обслуживания и ремонта
60. Разработка ремонтно-обслуживающей базы
61. Расчет резервного фонда. Комплексная оценка деятельности электротехнической службы.

#### **Примеры тестовых заданий, выполненных в программе «GIFT»:**

1. На паспорте электродвигателя защищенного исполнения стоит - IP23. Что означает первая цифра - 2 ?

- 1 Защиту от проникновения посторонних предметов более 12,5 мм.
- 2 Защиту от проникновения предметов более 2,5 мм.
- 3 Защиту от тонкого инструмента.

2. На паспорте двигателя защищенного исполнения стоит - IP23. Что означает вторая цифра - 3 ?

1. Защиту от капель.
2. Защиту от дождя.
3. Защиту от брызг любого направления.

3. Как влияет увлажнение изоляции обмотки на ее сопротивление?

- 1 Сопротивление увеличивается.
- 2 Сопротивление остается неизменным.
- 3 Сопротивление уменьшается.

4. Имеются два одинаковых электродвигателя, работающих в сыром помещении. Один работает 10 часов в сутки, второй - 0,5 часа. Как режим работы влияет на изоляцию обмоток двигателей ?

- 1 Не влияет.
- 2 Изоляция второго двигателя будет увлажняться больше.
- 3 Сопротивление изоляции обмоток двигателей будет оставаться неизменным.

5. Как определяется численность электромонтеров электротехнической службы хозяйства ?

- 1 По количеству электрооборудования в хозяйстве.
  - 2 По числу условных единиц электрооборудования.
  - 3 По общему потреблению электроэнергии в хозяйстве.
6. Чему равна трудоемкость одной условной единицы электрооборудования ?

1. 8 чел.ч.
2. 18,6 чел.ч.
3. 27 чел.ч.

7. Индивидуальная /хозяйственная/ форма эксплуатации электроустановок рекомендуется при количестве условных единиц:

1. От 300 до 800 у.е.
2. Более 800 у.е.
3. Более 1500 у.е.

8. Централизованная форма эксплуатации электроустановок рекомендуется при количестве условных единиц:

1. До 300 у.е.
2. От 300 до 500 у.е.
3. От 500 до 800 у.е.

9. Смешанная форма эксплуатации электроустановок / районная ЭТС выполняет только часть наиболее сложных работ / рекомендуется при количестве условных единиц:

1. До 300 у.е.
2. От 300 до 800 у.е.
3. От 800 до 1000 у.е.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и приобретенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам (модулям).

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- отчет по практическим работам.

Контрольные работы студентов оцениваются по системе: «зачтено» или «не зачтено». Устное собеседование по выполненным контрольным работам проводится в межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи зачета или экзамена по соответствующей дисциплине (модулю).

Контрольные задания по дисциплине (модулю) (отчеты) выполняются студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;
- коллоквиумы;
- круглый стол, дискуссия
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины (модуля).

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (модуля), прохождения практики, выполнения курсовой работы (проекта), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- зачет.

Зачет проводится в формах тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины (модуля).

Рекомендуемые формы проведения экзамена (зачета):

- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты зачетов оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на зачете (максимум - 40 баллов).

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций и планируемых результатов обучения	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	<p><b>ПК 1 <i>знать</i></b>: принципы организации политики энергосбережения на предприятиях в АПК и прогнозирования экономических эффектов.</p> <p><b>ПК 2 <i>уметь</i></b>: применять теоретические знания к выбору способа организации энергосервиса для конкретного сельхоз-предприятия.</p> <p><b>ПК 3 <i>уметь</i></b>: применять правила выбора и организации электроремонтного предприятия.</p>	Опрос на лекции, проверка конспекта	0	5
	Лабораторные занятия	<p><b>ПК 2 <i>уметь</i></b>: применять способы контроля качества энергоснабжения и организации бесперебойности технологических процессов в предприятиях АПК.</p> <p><b>ПК 3 <i>уметь</i></b>: применять основные принципы организации энергосервисного контракта и выбора энергосервисной организации.</p>	Отчет по лабораторным работам	10	15
	Практические занятия	<p><b>ПК 1 <i>знать</i></b>: способы эксплуатации и видов ремонтов и обслуживания разных видов электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.</p> <p><b>ПК 3 <i>владеть</i></b>: навыками расчета основных электрических и магнитных параметров асинхронных двигателей, применяемых в сельскохозяйственном производстве.</p>	Решение типовых задач	5	10
	Самостоятельная работа студентов	<p><b>ОПК 6 <i>знать</i></b>: принципы организации политики энергосбережения на предприятиях в АПК и прогнозирования экономических эффектов.</p> <p><b>ОПК 7 <i>знать</i></b>: основные методы организации энергосервиса в АПК; организацию и назначение энергосервисного контракта; способы и методы проведения энергоаудита в агроинженерии.</p>	Курсовая работа	10	15

		<b>ПК 1 <i>знать</i></b> : принципы организации политики энергосбережения на предприятиях в АПК; способы организации электротехнических служб сельскохозяйственных пред-			
		<b>ПК 3 <i>уметь</i></b> : применять основные принципы организации энергосервисного контракта и выбора энергосервисной организации; применять правила выбора и организации электроремонтного предприятия; организовать службу эксплуатации и ремонта электрооборудования с учетом особенностей АПК <b><i>владеть</i></b> : навыками расчета основных электрических и магнитных параметров асинхронных двигателей, применяемых в сельскохозяйственном производстве.	Итоговые тесты ЭИОС	10	15
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	<b>ПК 3 <i>уметь</i></b> : применять основные принципы организации энергосервисного контракта и выбора энергосервисной организации; применять правила выбора и организации электроремонтного предприятия; организовать службу эксплуатации и ремонта электрооборудования с учетом особенностей АПК <b><i>владеть</i></b> : навыками расчета основных электрических и магнитных параметров асинхронных двигателей, применяемых в сельскохозяйственном производстве.	Экзаменационные билеты	20	40
			Итого:	55	100

### Шкала перевода итоговой оценки

Кол-во баллов за текущую успеваемость		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54 и ниже	неудовл.

### Основные критерии при формировании оценок

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использо-

вании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### 8.1. Основная учебная литература

1. Хорольский, В.Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106891> (дата обращения: 05.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Аполлонский, С.М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев, В.Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-4601-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123467> (дата обращения: 05.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 8.2. Дополнительная учебная литература

3. Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве : учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3114-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106880> (дата обращения: 05.06..2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие / Н.К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-1201-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112060> (дата обращения: 05.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Министерство энергетики Российской Федерации	<a href="http://minenergo.gov.ru/">http://minenergo.gov.ru/</a>
2.	Электронно-библиотечная система "AgriLib". Раздел: «Агроинженерия».	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73">http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73</a>
3.	ФГБНУ «Росинформагротех» Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>
4.	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно – исследовательский институт электрификации сельского хозяйства»	<a href="http://viesh.ru/">http://viesh.ru/</a>
5.	Энергетика. Оборудование. Документация	<a href="http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluatatsiya-i-remont-selskohozyaystvennogo-elektrooborudovaniya-28.html">http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluatatsiya-i-remont-selskohozyaystvennogo-elektrooborudovaniya-28.html</a>

6.	Блог электромеханика	<a href="http://www.electroengineer.ru/2011/07/blog-post_08.html">http://www.electroengineer.ru/2011/07/blog-post_08.html</a>
7.	Лекция «Конструктивные особенности трансформатора», Мамедов Ф.А.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=VNspXQ2-4-k&amp;index=6&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=VNspXQ2-4-k&amp;index=6&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 10.1 Методические рекомендации преподавателю

Примерная программа откорректирована с учетом конкретного направления подготовки магистров.

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении курсовой работы, домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной методической и научной литературы.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению семинаров, практических занятий, самостоятельной работы под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения при аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачи тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятия решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение курсовой работы в объеме, предусмотренном настоящей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины для студентов-заочников.

### 10.2 Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Написание конспекта лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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. Уделить внимание следующим понятиям ( <i>перечисление понятий</i> ) и др.
Практические, семинарские занятия	Проработка рабочей программы дисциплины (модуля), уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование из литературных источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом ( <i>указать текст из источника и др.</i> ). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Реферат / контрольная/курсовая работа (проект)	<i>Реферат</i> : Поиск литературных источников и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. <i>Курсовая работа (проект)</i> : изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы (проекта) находится в методических материалах по дисциплине.
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ ( <i>можно указать название брошюры и где находится</i> ) и др.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
и др.	
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			
	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров

	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. База учебно – методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам.
	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений
	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	Без ограничений
	.....		(указываются прочие информационные технологии)

Базовое программное обеспечение				
1.	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, One-Note) Office 365 для образования	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b>		без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
		Institution name:	FSBEI HE RGAZU	
		Membership ID:	5300003313	
		Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	<b>Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г.</b> Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]		300
4.	7-Zip	свободно распространяемая	Без ограничений	
5.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	Без ограничений	
6.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	Без ограничений	
7.	Opera	свободно распространяемая	Без ограничений	
8.	Google Chrome	свободно распространяемая	Без ограничений	
9.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	Без ограничений	
10.	Thunderbird	свободно распространяемая	Без ограничений	

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

### Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
514	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1

Учебные аудитории для лабораторных занятий

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
515 Лаборатория электрических машин и возобновляемых источников энергии	- Лабораторный стенд «Исследование трансформаторов»		1
	- Лабораторный стенд «Исследование синхронных машин»		1
	- Лабораторный стенд «Исследование машин постоянного тока»		1
	- Лабораторный стенд «Исследование асинхронных машин»		1
510 Лаборатория монтажа и эксплуатации электрооборудования	Прибор для испытания масла (пробивное напряжение)		1
	Лабораторный стенд РЗАСЭС1-С-К 2 шт		2
	Наглядные материалы по монтажу СИП2, СИП 3		1
	Лабораторные стенды "Эксплуатация и монтаж оборудования" 4 шт		4

**Учебные аудитории для занятий практического (семинарского) типа**

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
514	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1

**Учебные аудитории для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения контрольных работ)\***

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	11
Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	11

**Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
514	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1