

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.02.2021 г.  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

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

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

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



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

### ТОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия  
Профили «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:** Л.П. Шичков, д.т.н., профессор кафедры электрооборудования и электротехнических систем, О.П. Мохова, к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и электротехнических систем

**Рецензенты:**

внутренняя рецензия О.А. Липа, к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и электротехнических систем;

внешняя рецензия А.И. Некрасов, д.т.н., с.н.с., заведующий лабораторией «Электро- и электроснабжения и электробезопасности» ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Рабочая программа дисциплины «Точные электротехнологии в агропромышленном комплексе» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профили «Электротехнологии и энергосбережение в АПК»

### Цели и задачи дисциплины:

Цели – дать будущим специалистам по электрификации и автоматизации сельского хозяйства основы знаний по теории и методам расчета точных специальных электротехнологии и систем, сформировать системы научно-технических знаний в области современных методов электротехнологии и практических навыков по эксплуатации и проектированию современных электротехнологических установок в сфере АПК для решения задач эффективного использования оптического излучения в с.-х. производстве.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность (*основная*):

- разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессам механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства, переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования;

проектная деятельность (*дополнительная*):

- проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения.

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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения
ОПК-4	способности использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач.	<b>знать:</b> фундаментальные законы теории электромагнитного излучения, устройства и принципы действия и области применения различных электроосветительных и электротермических установок, рассчитывать системы электроснабжения; знать основные законы электротехники, основы электроники и электрических измерений, а также информационных технологий. <b>уметь:</b> вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК. <b>владеть:</b> методами проектирования энергосберегающих технологий и систем электро -, тепло -, водоснабжения сельскохозяйственных потребителей.
ПК-1	способности и готовности 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> методики проведения экспериментальных исследований объектов и систем электроэнергетики и электротехники <b>уметь:</b> составлять планы проведения активных и пассивных экспериментов на физических, математических и реальных объектах <b>владеть:</b> современными методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований
ПК-2	готовности к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК.	<b>знать:</b> владеть: навыками сбора и обработки информации, принятия самостоятельных решений. <b>уметь:</b> применять полученные знания для

		решения конкретных научных, технических и производственных задач, формулировать выводы и предложения по внедрению полученных результатов аргументировано защищать принятые решения и нести за них ответственность. <b>владеть:</b> навыками внедрения сложных технических систем.
ПК-7	способности проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов.	<b>знать:</b> применять теоретические знания в практических инженерных расчетах различных систем электрического освещения и нагрева и других точных специальных электротехнологий. <b>уметь:</b> проводить анализ и проектировать электрофизические, электрохимические, электрооптические, электронно-ионные и др. системы. <b>владеть:</b> осуществлять автоматизацию проектирования, производить современные инженерные расчеты.
ПК-8	готовности осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	<b>знать:</b> основные направления и проблематику точных электротехнологий. <b>владеть:</b> навыками анализа и оценки проектных решений в специальных электротехнологиях. <b>уметь:</b> применять полученные знания при проведении оценки и обосновании принятых решений научных, технических и производственных. <b>владеть:</b> навыками разработки стандартов и нормативной документации; применения статистических методов при регулировании качества продукции и сертификационных испытаниях.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» программы магистратуры, относится к дисциплинам обязательной части, изучается на 2 курсе.

Изучение дисциплины «Точные электротехнологии в агропромышленном комплексе» базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях обучающихся, формируемых в результате освоения в качестве предшествующих следующих дисциплин: «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Источники энергии и энергосбережения в АПК», «Электронно-оптические технологии в АПК», «Светотехника и электротехнологии».

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

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей), обеспечивающих междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	
		1	2
1	Компьютерные технологии в науке и производстве	+	+
2	Источники энергии и энергосбережения в АПК	+	+

3	Электронно-оптические технологии в АПК	+	+
4	Светотехника и электротехнологии	+	+

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся со сроком 2 года 6 месяцев**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары (С)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	94	94
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость	час	108
	зач. ед.	3
		108
		3

**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	Трудоёмкость, академ. час.	Формируемые компетенции
1.	Модуль 1 . <i>Электрооблучательные технологии и установки</i>	<b>Тема 1.</b> Основы преобразования электрической энергии в тепловую. Основы теплопередачи.	1	ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8
		<b>Тема 2.</b> Источники облучения, их устройство и принцип работы.	1	
		<b>Тема 3.</b> Технологические установки, их устройство, автоматизация и применение.	2	
2.	Модуль 2 <i>Электрофизические технологии и установки. Электронно-ионные технологии</i>	<b>Тема 1.</b> Классификация технологических электроустановок. Особенности применения специальных электро-технологических установок в АПК, способы их автоматизации	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8
		<b>Тема 2.</b> Электрооблучательные технологии и установки. Источники облучения, их устройство и принцип работы.	20	
		<b>Тема 3.</b> Электрофизические технологии и установки.	20	

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем	Трудоёмкость, академ. час.	Формируемые компетенции
	<i>и установки.</i>	Электронноионные технологии и установки. Электрохимические технологии и установки, их устройство, принцип работы		
3	Модуль 3. <i>Электрохимические технологии и установки</i>	<b>Тема 1.</b> Электрохимические методы в ремонтном производстве, режимы, область применения. Применение сильных электрических полей. <b>Тема 2.</b> Ультразвуковая технология. Свойства и характеристики ультразвуковых колебаний. <b>Тема3.</b> Применение магнитных полей. Установки магнитной обработки воды. Магнитноимпульсная обработка металлов.	31 15.5 15.5	ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8

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

№п/п	№ модуля(раздела дисциплины)	Наименование семинара	Трудоемкость(час)	ОК, ОПК,ПК
1.	Модуль 2. Электротехнологическое оборудование сельскохозяйственного назначения.	Светотехнический расчет освещения	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8
2.	Модуль 3. Специальные виды электротехнологии.	Принцип электролитического осаждения металлов.	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8

### 5.2.1 Лабораторный практикум

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК
1.	<b>Модуль 2</b> Электротехнологическое оборудование сельскохозяйственного назначения.	1. Исследование тепловых и разрядных осветительных источников.	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8
...2.	№ 3. Специальные виды электротехнологии.	1. Исследование электрохимических технологий и установок.	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8

### 5.2.2. Самостоятельная работа

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	ОПК, ПК
1.	Модуль 1. Общие вопросы специальных электротехнологий в сельскохозяйственном производстве.	<p><b>Тема 1.1</b> Основы преобразования электрической энергии в тепловую. Основы теплопередачи</p> <p><b>Тема 1.2.</b> Энергетические основы и методы электротехнологий.</p> <p><b>Тема 1.3.</b> Основы теории расчета электротермических установок и устройств.</p> <p><b>Тема 1.4.</b> Основные виды электронагрева.</p>		ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-7, ПК-8,
2.	Модуль 2. Электротехнологическое оборудование сельскохозяйственного назначения.	<p><b>Тема 2.1.</b> Классификация технологических электроустановок. Особенности применения специальных электротехнологических установок в АПК, способы их автоматизации</p> <p><b>Тема 2.2.</b> Электротермическое оборудование для создания микроклимата.</p> <p><b>Тема 2.3.</b> Электротермическое оборудование для тепловой обработки продукции и материалов в сельскохозяйственном и ремонтном производствах.</p> <p><b>2.4.</b> Электрооблучательные технологии и установки. Источники облучения, их устройство и принцип работы.</p> <p><b>Тема 2.5.</b> Электрофизические технологии и установки. Электронноионные технологии и установки. Электрохимические технологии и установки, их устройство, принцип работы</p>	10  10  10  10	ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-7, ПК-8,
3.	Модуль 3. Специальные виды электротехнологии.	<p><b>Тема 3.1.</b> Обработка электрическим током, технологические свойства и проявления электрического тока.</p> <p><b>Тема 3.2.</b> Электрохимические методы в ремонтном производстве, режимы, область применения. Применение сильных электрических полей.</p> <p><b>Тема 3.3.</b> Ультразвуковая технология. Свойства и характеристики ультразвуковых колебаний.</p> <p><b>Тема 3.4.</b> Применение магнитных полей. Установки магнитной обработки воды. Магнитноимпульсная обработка металлов.</p>	14  14  14  12	ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-7, ПК-8,

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

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля (примеры)
	Л	Лаб	СМ	СРС	
ОПК-4	+				Тест, конспект
ПК-1				+	Тест, конспект

ПК-2		+			Отчет по лабораторным работам
ПК-7			+		Тесты, отчет по семинарам
ПК-8				+	Итоговое тестирование СДО

Л – лекции, Лаб – лабораторные работы, СМ– семинары, СРС – самостоятельная работа студент

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

1. Баранов Л.А., Захаров В.А. Светотехника и элетротехнология – М.: КолосС, 2008. – 344 с.
2. Установки электроосвещения;/Л.П. Шичков, О.П. Мохова; Рос.гос.аграр.заоч. ун-т. М.,2008, 107 с.
3. Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства /Учебное пособие. – М.: Инфрамагротех, 1999.
4. СНИП 11-4-79. Глава «Естественное и искусственное освещение»: Утв.:Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1980.
5. Отраслевые нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий, сооружений. – М.: Колос, 1980.
6. Правила устройства электроустановок. – М. Энергоатомиздат,1987.
7. Механизация электрификация сельскохозяйственного производства/В.М. Баутин, В.Е. Бердышев и др. – М.: Колос,2000.

#### 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-4	способности использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач.	<b>знать:</b> фундаментальные законы теории электромагнитного излучения, устройства и принципы действия и области применения различных электроосветительных и электротермических установок, рассчитывать системы электроснабжения; знать основные законы электротехники, основы электроники и электрических измерений, а также информационных технологий. <b>уметь:</b> вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК. <b>владеть:</b> методами проектирования энергосберегающих технологий и систем электро -, тепло -, водоснабжения сельскохозяйственных потребителей.	лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа



ПК-1	способности и готовности 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.	<p><b>знать:</b> методики проведения экспериментальных исследований объектов и систем электроэнергетики и электротехники</p> <p><b>уметь:</b> составлять планы проведения активных и пассивных экспериментов на физических, математических и реальных объектах</p> <p><b>владеть:</b> современными методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований</p>	лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа
ПК-2	готовности к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК.	<p><b>знать:</b> владеть: навыками сбора и обработки информации, принятия самостоятельных решений.</p> <p><b>уметь:</b> применять полученные знания для решения конкретных научных, технических и производственных задач, формулировать выводы и предложения по внедрению полученных результатов аргументировано защищать принятые решения и нести за них ответственность.</p> <p><b>владеть:</b> навыками внедрения сложных технических систем.</p>	лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа
ПК-7	способности проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов.	<p><b>знать:</b> применять теоретические знания в практических инженерных расчетах различных систем электрического освещения и нагрева и других современных специальных электротехнологий.</p> <p><b>уметь:</b> проводить анализ и проектировать электрофизические, электрохимические, электрооптические, электронно-ионные и др. системы.</p> <p><b>владеть:</b> осуществлять автоматизацию проектирования, производить современные инженерные расчеты.</p>	лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа
ПК-8	готовности осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	<p><b>знать:</b> основные направления и проблематику современной электротехнологий.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и оценки проектных решений в специальных электротехнологий.</p> <p><b>уметь:</b> применять полученные знания в проведении оценки и обосновании принятых решений научных, технических и производственных.</p> <p><b>владеть:</b> навыками разработки стандартов и нормативной документации; применения статистических методов при регулировании качества продукции и сертификационных испытаниях.</p>	лекционные занятия, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа

## 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
ОПК-4	Знать	Лекции, СРС	Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности. Билеты для зачета (теоретическая часть).	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-2	Уметь	Лабораторные	Отчет по лаборатор-	Оценка «неудо-	Оценка «удовле-	Оценка «хоро-	Оценка «отлично»

		работы	ным работам. Тематические тесты.	влетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	творительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	шо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
ПК-1, ПК-8	Владеть	Самостоятельная работа. Итоговое тестирование.	Тесты различной сложности. Итоговые тесты. Билеты для зачета	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значи-	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал,	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

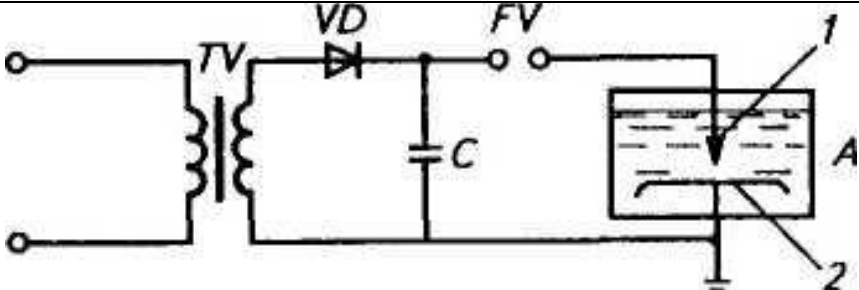
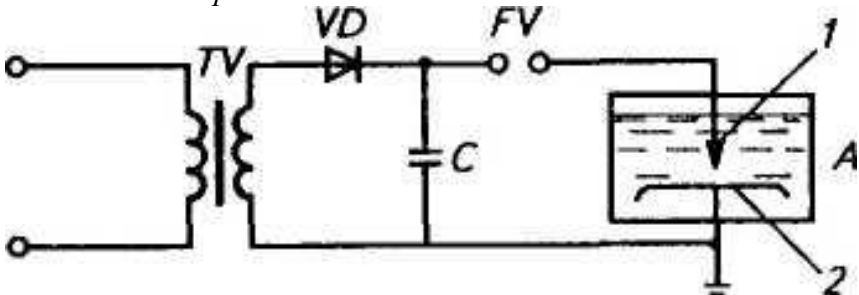
				тельной части программного материала, допускает существенные ошибки.	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
ПК-7	Владеть	Практические работы	Отчет по практическим работам. Тематические тесты.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

**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**

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценки	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Оценочные средства	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.
ОПК-4	Знать	Лекции, СРС	Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности.	<p>Примеры тестовых заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие электротехнологические установки классифицируют как «<i>Электронагревательные</i>»? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С температурой нагрева до 600<sup>0</sup>С.</li> <li>2. С температурой нагрева свыше 600<sup>0</sup>С.</li> <li>3. С температурой нагрева до 1000<sup>0</sup>С.</li> <li>4. С температурой нагрева 600...1000<sup>0</sup>С.</li> </ol> </li> <li>2. Какие электротехнологические установки классифицируют как «<i>Электротермические</i>»? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С температурой нагрева до 600<sup>0</sup>С.</li> <li>2. С температурой нагрева свыше 600<sup>0</sup>С.</li> <li>3. С температурой нагрева до 1000<sup>0</sup>С.</li> <li>4. С температурой нагрева 600...1000<sup>0</sup>С.</li> </ol> </li> <li>3. Восстановление деталей машин железнением (осталиванием) это: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Натирание поверхности детали соединениями железа.</li> <li>2. Гальваноосаждение железа на поверхности детали.</li> <li>3. Напыление железа на поверхность детали.</li> </ol> </li> <li>4.. Гальваностатический заряд аккумулятора это:</li> </ol>

			<p>Экзаменационные билеты (теоретическая часть).</p> <p>1.Заряд при постоянном напряжении. 2.Заряд при постоянном токе. 3.Заряд в течение определенного времени.</p> <p>.Вопросы для подготовки к зачету (теоретическая часть)</p> <p>1Приведите схему спектрального распределения электромагнитного излучения. 2. Дайте определение – приемника оптического излучения (ОИ) и их спектральной чувствительности 3. Чем отличается электрический пробой в диэлектриках от электрического пробоя в газах и парах металлов. 4. Поясните влияние вида балластного сопротивления на работу газоразрядных ламп. 5. Для каких целей используются гальванические покрытия. 6. Какие виды технологических токов используются при восстановлении деталей методом оставления (железнения). 7. Приведите примеры источников технологического тока. 8. Дайте определение химическим источникам тока (ХИТ). 9 Что такое ХИТ первого и второго рода.</p>
ПК-2	Уметь	Лабораторные работы	<p>Отчет по лабораторным работам, тематические тесты.</p> <p>Темы лабораторных работ.</p> <p>1. Исследование тепловых и разрядных осветительных источников 2. Исследование электрохимических технологий и установок</p> <p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1.Какие длины волн оптического диапазона используют в электро-технологиях УФ -облучения?</p> <p>1. 380...760 нм 2. Более 760 нм 3. Менее 100 нм 4. 100...380 нм</p> <p>3.Какие длины волн оптического диапазона используют в электро-технологиях УФ –облучения зоны «С»?</p>

				<p>1. 315...380 нм  2.280...315 нм  3.100...280 нм  4.Менее 100 нм</p> <p>5. Для бактерицидного обеззараживания воздуха в животноводческих помещениях ультрафиолетовым излучением применяют лампы типа:</p> <p>1. ИКЗК  2. ЛЭ  3. ДБ  4. ЛН</p> <p>6. С какой целью для повышения урожайности сельскохозяйственных культур применяют предпосевную обработку семян в электрическом поле?</p> <p>1. Для удаления излишней влаги.  2. Для повышения урожайности.  3. Для уничтожения вредителей зерна.</p> <p>7.С какой целью применяют электроплазмоллиз растительного сырья?</p> <p>1. Для его обеззараживания.  2. Для ускорения сушки и снижения энергозатрат.  3. Для уничтожения сорной растительности.</p> <p>8. С какой целью в схеме генератора электрических импульсов использован трансформатор TV?</p>
--	--	--	--	---

				 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для понижения сетевого напряжения.</li> <li>2. Для повышения сетевого напряжения.</li> <li>3. Для исключения попадания импульсов напряжения в питающую сеть.</li> </ol> <p>9. С какой целью осуществляют магнитную сепарацию зерна?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для уничтожения семян сорняков.</li> <li>2. Для отделения семян сорняков.</li> <li>3. Для повышения всхожести зерна.</li> </ol>
ПК-1, ПК-8	Владеть	СРС. Итоговое тестирование.	Тесты различной сложности. Билеты для зачета.	<p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. С какой целью в схеме генератора электрических импульсов использован конденсатор С?</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для шунтирования искрового промежутка.</li> </ol>



				<p>2.Для исключения импульсных помех. 3.Для накопления энергии.</p> <p>2. С какой целью используют электрический коронный разряд? 1.Для аэроионизации воздуха и жидких сред. 2.Для получения озона. 3.Для уничтожения насекомых.</p> <p>3. Восстановление деталей машин железнением (осталиванием) это: 1.Натираание поверхности детали соединениями железа. 2.Гальваноосаждение железа на поверхности детали. 3.Напыление железа на поверхность детали.</p> <p>4. С какой целью для повышения урожайности сельскохозяйственных культур применяют предпосевную обработку семян в электрическом поле? 4. Для удаления излишней влаги. 5. Для повышения урожайности. 6. Для уничтожения вредителей зерна.</p> <p>5. .С какой целью применяют электроплазмолиз растительного сырья? 4. Для его обеззараживания. 5. Для ускорения сушки и снижения энергозатрат. 6. Для уничтожения сорной растительности.</p> <p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки</p> <p>1.Поясните принцип предпосевной обработки семян электрическим током. 2. Где используется электроплаазмолиз? 3.С какими физическими факторами связан электрический искровой разряд. Для каких целей используется электрический искровой разряд. 4. Как работает электрогидравлическая установка.</p>
--	--	--	--	---

				<p>5. Для каких целей используется ультразвук.</p> <p>6. Принцип действия ультразвуковой установки.</p> <p>7. Где используются установки магнитной обработки материалов.</p> <p>8. Что такое электронноионная технология. Принцип её действия.</p> <p>9. Что такое коронарный разряд?</p> <p>10. Какой электрод называется коронирующим, а какой некоронирующим.</p> <p>11. Для каких целей используются электронноионные технологии.</p>
ПК-7	Уметь	Практические работы	Отчет по практическим работам, тематические тесты.	<p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. С какой целью используют электрический коронный разряд?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для аэроионизации воздуха и жидких сред.</li> <li>2. Для получения озона.</li> <li>3. Для уничтожения насекомых.</li> </ol> <p>2. С какой целью осуществляют магнитную сепарацию зерна?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Для уничтожения семян сорняков.</li> <li>5. Для отделения семян сорняков.</li> <li>6. Для повышения всхожести зерна.</li> </ol> <p>3. Гальваностатический заряд аккумулятора <i>это:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заряд при постоянном напряжении.</li> <li>2. Заряд при постоянном токе.</li> <li>3. Заряд в течение определенного времени.</li> </ol> <p>4. Какие длины волн оптического диапазона используют в электротехнологиях УФ –облучения зоны «В»?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 315...380 нм</li> <li>2. 280...315 нм</li> <li>3. 100...280 нм</li> <li>4. Менее 280 нм</li> </ol>

5. С какой целью используют электрический коронный разряд?

1. Для аэроионизации воздуха и жидких сред.
2. Для получения озона.
3. Для уничтожения насекомых.

Вопросы для подготовки

1. На каких процессах базируется технологическое применение химическое действие тока.
2. Дайте определение электролиза.
3. Дайте определение электрокоагуляции
4. Дайте определение электроосмоса
5. Для каких целей используются гальванические покрытия.
6. Какие виды технологических токов используются при восстановлении деталей методом электролиза (железнения).
7. Приведите примеры источников технологического тока.
8. Дайте определение химическим источникам тока (ХИТ).
9. Что такое ХИТ первого и второго рода.
10. Какие химические реакции протекают в кислотных и щелочных аккумуляторах.
11. Что такое явление поляризации.

#### **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 электронной информационной образовательной платформы (ЭИОС));

- тесты по модулям;
- тест по практическим работам;
- проверка конспекта;
- проверка выполнения заданий для самостоятельной работы.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях:

- сообщение, доклад, эссе, реферат;
- опрос на лекции;
- отчет и тест по практическим работам;
- проверка выполнения заданий для домашней работы;
- устный ответ на практическом занятии, семинаре;
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный);
- итоговое тестирование.

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 (модуль), 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), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- зачёт.

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

Рекомендуемые формы проведения зачёта:

- устный зачёт по билетам;
- письменный зачёт по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

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

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине (модулю), 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 зачёте (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль, от 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8 ОПК-4	Опрос на лекции, проверка конспекта, решение задач	0	5
	Лабораторные занятия	-	-	-	-
	Практические и семинарские занятия	ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8 ОПК-4	Отчет по практическим работам, решение типовых задач	15	25
	Самостоятельная работа студентов	ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8 ОПК-4	- Тесты по модулям на ЭИОС, решение задач, задания для самостоятельной и домашней работы	- 20	- 30
Промежуточная аттестация, от 20 до 40 баллов	Зачет	ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-8 ОПК-4	Билеты для проведения зачёта, итоговый тест на ЭИОС	20	40
<b>Итого:</b>				<b>55</b>	<b>100</b>

#### 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 обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала, 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 обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответах (работах), но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

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

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. Перечень основной учебной литературы**

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)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика</b>	<b>Адрес в сети интернет</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib», раздел: «Агроинженерия»	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
2.	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГАЗУ	<a href="http://edu.rgazu.ru/">http://edu.rgazu.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «eLIBRARY»	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
5.	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспече-	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
	ние АПК"	
6.	Министерство энергетики Российской Федерации	<a href="http://minenergo.gov.ru/">http://minenergo.gov.ru/</a>
7.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
8.	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
9.	Электричество. Фирма Знак	<a href="http://www.vib.ustu.ru/electr">http://www.vib.ustu.ru/electr</a>
10.	Промышленная энергетика. Энергопрогресс	<a href="http://www.promen.energy-journals.ru">http://www.promen.energy-journals.ru</a>
11.	Энергетика за рубежом. Энергоатомиздат	<a href="http://www.energetik.energy-journais.ru/">http://www.energetik.energy-journais.ru/</a>
12.	Академия Энергетики. Президент-Нева	<a href="http://www.energoacademy.ru">http://www.energoacademy.ru</a>
13.	Электрооборудование. Панорама	<a href="http://www.oborud.promtransizdat.ru/">http://www.oborud.promtransizdat.ru/</a>
14.	Энергетик. Энергопрогресс	<a href="http://www.energetik.energy-journais.ru/">http://www.energetik.energy-journais.ru/</a>
15.	Энергосбережение. АВОК ПРЕСС	<a href="http://www.abok.ru">http://www.abok.ru</a>
16.	Энерго-Info. РуМедиа	<a href="http://www.energo-info.ru">www.energo-info.ru</a>
17.	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>
18.	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>
19.	Научно-популярный проект	<a href="http://www.membrana.ru/">http://www.membrana.ru/</a>
20.	Новости из мира науки, технологий	<a href="https://nplus1.ru/">https://nplus1.ru/</a>
21.	Интеллектуальные конференции для распространения уникальных идей TED (Technology Entertainment Design)	<a href="http://www.ted.com/talks">http://www.ted.com/talks</a>
22.	Электроэнергетика в РФ и за рубежом	<a href="http://energo.polpred.com/">http://energo.polpred.com/</a>
Наименование и адреса учебных видеофильмов на видеоканале ФГБОУ ВО РГАЗУ		
23.	Цикл видеолекций по высшей математике Видеолекции на темы «Производная функции», «Неопределенный интеграл», «Дифференциальные уравнения первого порядка» Понятие неопределённого интеграла и методы его вычисления	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=OqN0rL88ubg&amp;index=1&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=OqN0rL88ubg&amp;index=1&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JQ&amp;index=4&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JQ&amp;index=4&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=BTIPec1zul8&amp;index=13&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=BTIPec1zul8&amp;index=13&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9_URGsEsTg&amp;index=14&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=9_URGsEsTg&amp;index=14&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMl6MOEI&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=47">https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMl6MOEI&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=47</a>
24.	Специальные и нанозлектротехнологии в АПК	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=CFyUby6UW90&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=36">https://www.youtube.com/watch?v=CFyUby6UW90&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=36</a>
25.	Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=BygJcFeUezw&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=48">https://www.youtube.com/watch?v=BygJcFeUezw&amp;list=PL7D808824986EBFD6&amp;index=48</a>
26.	Moodle + Adobe Connect для преподавателя	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=kRtf8XoHKDw&amp;index=50&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=kRtf8XoHKDw&amp;index=50&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>
27.	Наука как познавательная деятельность	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=AXxTIT17-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=AXxTIT17-Eg&amp;index=58&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>

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

### 10.1. 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; пометить 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.
Практические и семинарские занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Домашние / 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.
Реферат	Поиск литературы 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.
Самостоятельная работа	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, прохождение обучающих тестов, выполнение домашних заданий и заданий для самостоятельной работы, проработка необходимых вопросов по основной и дополнительной литературе и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

В своей работе по освоению дисциплины студент должен руководствоваться требованиями и рекомендациями, изложенными в «Основы теории устойчивости систем: методические указания по изучению дисциплины», а также «Основы теории устойчивости систем: методические указания по выполнению практических работ».

В силу специфики заочного обучения более 70 % времени, отводимого на освоение дисциплины, приходится на самостоятельную работу студента в межсессионный период.

Все виды самостоятельной работы увязываются с графиком изучения соответствующих разделов на аудиторных занятиях, завершаются обязательным контролем со стороны преподавателя, результаты которого учитываются при сдаче зачёта по дисциплине.

Подробно контрольные вопросы по дисциплине и рекомендации по организации самостоятельной работы изложены в методических указаниях по изучению дисциплины.

Рекомендуется последовательное изучение тем каждого модуля дисциплины, опираясь на количество часов для самостоятельной работы. Для освоения материала по дисциплине рекомендуется изучить информацию, выложенную на ресурсах электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), самостоятельно изучить каждый раздел и тему по приведённым в методических указаниях вопросам для самоконтроля (также см. таблицу, содержащую модули и темы дисциплины), при этом рекомендуется использовать литературу, предлагаемую в библиографическом списке, допускается использовать альтернативные источники. Целесообразно вести краткий конспект изучаемого материала. Кроме того, необходимо выполнить задания для самостоятельной работы ко всем разделам, предлагаемые в методических указаниях, результаты выполнения которых учитываются в виде баллов при итоговой рейтинговой оценке знаний студента.

Аудиторная работа студента включает лекционный курс, практические занятия. Итоговый контроль проходит в виде тестирования и/или зачёта. К зачёту допускаются студенты, отработавшие материал практических занятий с преподавателем и сдавшие письменный отчёт по самостоятельной работе.

При необходимости консультации, пожалуйста, обращайтесь на кафедру электрооборудования и автоматики ФГБОУ ВО РГАЗУ по телефону 8-(495)-521-24-70, аудитория 411 инженерного корпуса или пишите на электронную почту [rgazu.eia@mail.ru](mailto:rgazu.eia@mail.ru). По вопросам наличия основной, дополнительной и современной альтернативной литературы, по возможности и правилам её использования обращайтесь в библиотеку ФГБОУ ВО РГАЗУ по телефону 8-(495)-521-49-21.

## 10.2. Методические рекомендации преподавателю

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (контакт-



ная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебников, учебных пособий, дополнительной методической 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, ориентированная 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, прохождения тестов, выполнение экспериментов (лабораторных работ) и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 человек 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.

В своей деятельности преподаватель должен, прежде всего, руководствоваться требованиями федерального закона Российской Федерации об образовании, требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки и рабочим учебным планом по направлению подготовки, одобренным Учёным Советом ФГБОУ ВО РГАЗУ.

Для формирования необходимых знаний, умений и навыков следует применять различные технологии обучающей деятельности, включая как традиционные формы (лекции, практические и лабораторные занятия), так и интерактивные методы.

Изучение должно строиться на междисциплинарной интегративной основе. Обучение должно быть направлено на комплексное развитие когнитивной, информационной, социокультурной, профессиональной и общекультурной компетенций студентов.

Преподаватель должен учитывать следующие принципы при организации изучения дисциплины:

- принцип культурной и педагогической целесообразности основывается на тщательном отборе тематики курса, теоретического и практического материала, а также на типологии заданий и форм работы с учётом возраста, возможного контекста деятельности и потребностей студентов.

- принцип интегративности предполагает интеграцию знаний из различных предметных дисциплин, одновременное развитие как собственно теоретических, так и профессионально-практических, информационных и академических умений.

- принцип нелинейности предполагает не последовательное, а одновременное использование различных источников получения информации, ротацию ранее изученной информации в различных разделах курса для решения новых задач.

- принцип автономии студентов реализуется открытостью информации для студентов о структуре курса, требованиях к выполнению заданий, содержании контроля и критериях оценивания разных видов работы, а также о возможностях использования системы дополнительного образования для корректировки индивидуальной траектории учебного развития. Организация аудиторной и самостоятельной работы обеспечивают высокий уровень личной ответственности студента за результаты учебного труда, одновременно обеспечивая возможность самостоятельного выбора последовательности и глубины изучения материала, соблюдения сроков отчётности и т.д. Особую роль в повышении уровня учебной автономии призвано сыграть использование балльно-рейтинговой системы контроля.

**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>									
1.	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						
2.	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 2014г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно-методических ресурсов РГАЗУ и вузов-партнеров						
3.	Электронная информационно-образовательная среда 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						
4.	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Веб-интерфейс без ограничений						
5.	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	Без ограничений						
<b>Базовое программное обеспечение</b>									
6.	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, OneNote) Office 365 для образования	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b> <table border="1"> <tr> <td>Institution name:</td> <td>FSBEI HE RGAZU</td> </tr> <tr> <td>Membership ID:</td> <td>5300003313</td> </tr> <tr> <td>Program key:</td> <td>04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb</td> </tr> </table>	Institution name:	FSBEI HE RGAZU	Membership ID:	5300003313	Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	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								

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение						
7.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. 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						
8.	7-Zip	Свободно распространяемая	Без ограничений						
9.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемая	Без ограничений						
10.	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемая	Без ограничений						
11.	Opera	Свободно распространяемая	Без ограничений						
12.	Google Chrome	Свободно распространяемая	Без ограничений						
13.	Учебная версия Tflex	Свободно распространяемая	Без ограничений						
14.	Thunderbird	Свободно распространяемая	Без ограничений						
<b>Специализированное программное обеспечение</b>									
15.	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, OneNote) Office 365 для образования	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b> <table border="1"> <tr> <td>Institution name:</td> <td>FSBEI HE RGAZU</td> </tr> <tr> <td>Membership ID:</td> <td>5300003313</td> </tr> <tr> <td>Program key:</td> <td>04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb</td> </tr> </table>	Institution name:	FSBEI HE RGAZU	Membership ID:	5300003313	Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	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								
16.	Adobe Design Standart (320 – компьютерный класс)	8613196	10						
17.	AnyLogic (факультет ЭиОВР)	2746-0273-9218-4915	Без ограничений						
18.	Учебная версия КОМПАС 3D	Свободно распространяемая	Без ограничений						
19.	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений						
20.	Система OrCAD PSpice Designer Lite для моделирования аналоговых и смешанных электрических цепей	Свободно распространяемая	Без ограничений						
21.	National Instruments Multisim - программный пакет, позволяющий моделировать электронные схемы и разводить печатные платы	Интернет версия: <a href="https://beta.multisim.com/get-started/">https://beta.multisim.com/get-started/</a>	Без ограничений						

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются компьютерные классы, специализированные аудитории и фонд библиотеки.

В специализированных лабораториях размещены лабораторные стенды, содержащие амперметры, вольтметры, ваттметры и необходимую элементную базу, а также приборы, устройства, приспособления, наглядные пособия, необходимые для проведения занятий по дисциплине.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по всем дисциплинам направления подготовки из расчета не менее 50 экземпляров таких изданий на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете не менее 25 экземпляров на 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

**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	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1)			
201	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран на стойке рулонный	CONSUL DRAPER	1
203	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
401	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
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 занятий практического (семинарского) типа**

Номер аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1)			
414 Лаборатория проектирование систем электроосвещения и электротехнологий	Персональный компьютер		
	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран переносной на треноге	Da-Lite Picture King 127x	1
	Столик передвижной проекционный	Projecta PT-1	1
	Лабораторный стенд источников инфракрасного излучения		1
	Лабораторный стенд УФ излучения		1
	Комплект типового лабораторного гальванического оборудования		1

Номер аудитории	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
514 Интерактивная лаборатория автоматизации и электротехнологий	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
			1

#### Учебные аудитории для самостоятельной работы

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1)			
№ 320 (инж. к.)	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
Чит. зал библиотеки (уч.адм.к.)	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	Наименование оборудования	Модель оборудования	Количество
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1)			
414	Персональный компьютер		
	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран переносной на треноге	Da-Lite Picture King 127x	1
	Столик передвижной проекционный	Projecta PT-1	1
	Комплект типового лабораторного оборудования		1
514	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
	Комплект типового лабораторного оборудования	ОАП-Н-Р, инженерно-производственный центр «Учебная техника»	1
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
401	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1

**Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования**

<b>Номер аудитории</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Модель оборудования</b>	<b>Количество, шт.</b>
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) (143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1)			
415	Паяльник	ЭПИС 80Вт/220В	1
	Набор отверток	STANDARD STAYER 25078-H6	1
	Молоток слесарный	KMH 200W Kolner кн200вкмх	1
	Плоскогубцы	STAYER STANDARD 2205-1-16	1
	Слесарные тиски	STURM 1075-01-100	1
	Мультиметр	CEM DT-101 481608	1

**Перечень технических средств для обучения, установленных в аудиториях (стационарно)**

<b>Номер аудитории</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Модель оборудования</b>	<b>Количество, шт.</b>
Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1			
201	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран на стойке рулонный	CONSUL DRAPER	1
203	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
401	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
501	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
514	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
Актовый зал	Проектор	SANYO PLC-XM100L	1
	Экран настенный	SimSCREEN	1
ИКМИТ (Учебно-бытовой корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Карбышева д.2			
15	Проектор	NEC V260X	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
16	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
18	Проектор	Acer P7270i	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
Учебно-административный корпус (143907, Московская область, г. Балашиха, ш. Энтузиастов, Д-50)			
129	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
135	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
335	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
341	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
125	Проектор	SANYO PLC-XV	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
222	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
246	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
305	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
338	Проектор	Acer x1130p	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
439	Проектор	Acer x1130p	1

<b>Номер аудитории</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Модель оборудования</b>	<b>Количество, шт</b>
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
442	Проектор	Acer P7270i	1
	Экран настенный рулонный	PROJECTA	1
Зал заседаний ученого совета	Проектор	Acer x1130p	1
	Проектор	EPSON EB-1880	1
	Экран настенный	SimSCREEN	1

## Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции, час.	Прак. зан., час.	Сам. раб. студ., час.	Всего, час.
1	2	3	4	5	6
1.	<b>Модуль 1. «Общие вопросы специальных электро-технологий в сельскохозяйственном производстве.»</b>	<b>4</b>			<b>4</b>
	Тема 1.1. Основы преобразования электрической энергии в тепловую. Основы теплопередачи.	1			
	Тема 1.2. Энергетические основы и методы электротехнологий.	1			
	Тема 1.3. Энергетические основы и методы электротехнологий.	1			
	Тема 1.3. Энергетические основы и методы электротехнологий.	1			
2.	<b>Модуль 2. «Электротехнологическое оборудование сельскохозяйственного назначения.»</b>		<b>4</b>	<b>40</b>	<b>44</b>
	Тема 2.1. Классификация технологических электроустановок. Особенности применения специальных электро-технологических установок в АПК, способы их автоматизации				
	Тема 2.2. Электротермическое оборудование для создания микроклимата.		1	10	
	Тема 2.3. Электротермическое оборудование для тепловой обработки продукции и материалов в сельскохозяйственном и ремонтном производствах.		1	10	
	Тема 2.4. Электрооблучательные технологии и установки. Источники облучения, их устройство и принцип работы.		1	10	
	Тема 2.5. Электрофизические технологии и установки. Электронноионные технологии и установки. Электрохимические технологии и установки, их устройство, принцип работы		1	10	
3	<b>Модуль 3. «Специальные виды электротехнологии.»</b>		<b>6</b>	<b>54</b>	<b>60</b>
	Тема 3.1. Обработка электрическим током, технологические свойства и проявления электрического тока.		1.5	14	
	Тема 3.2. Электрохимические методы в ремонтном производстве, режимы, область применения. Применение сильных электрических полей.		1.5	14	
	Тема 3.3. Ультразвуковая технология. Свойства и характеристики ультразвуковых колебаний		1.5	14	
	Тема 3.4. Применение магнитных полей. Установки магнитной обработки воды. Магнитноимпульсная обработка металлов.		1.5	12	
	<b>Всего:</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>94</b>	