

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чичиланова Светлана Анатольевна  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 05.02.2025 19:53:17  
Уникальный идентификатор документа:  
f509a082b2ede1c8614954f880c712eb5dc9d246

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Южно-Уральский государственный аграрный университет»**



УТВЕРЖДАЮ.  
И.о. ректора ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ  
С.А. Чичиланова  
*С.А. Чичиланова*  
05.02.2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 Методы и технические средства оптимального использования энергоресурсов и электрической энергии в сельском хозяйстве**

Направление подготовки – **35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

Направленность программы – **Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве**

Квалификация – **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Форма обучения – **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины «Методы и технические средства оптимального использования энергоресурсов и электрической энергии в сельском хозяйстве» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2014 г. № 1018 (с изменениями в соответствии с приказом Минобрнауки России от 30.04.2015г. № 464). Рабочая программа предназначена для подготовки кадров высшей квалификации по направлению 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

При изучении дисциплины «Методы и технические средства оптимального использования энергоресурсов и электрической энергии в сельском хозяйстве», при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов университет вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Составитель программы:

доктор технических наук, профессор кафедры  
«Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов» С.К. Шерьязов

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»  
«15» апреля 2021 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой ЭАТП  
доктор технических наук, доцент



В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии Южно-Уральского ГАУ 20 апреля 2021 г, протокол № 1.

Председатель методической комиссии,  
доктор филологических наук, доцент



Халупо О.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	6
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	7
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	7
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам.....	7
4. Структура и содержание дисциплины.....	9
4.1. Содержание дисциплины.....	9
4.2. Содержание лекций.....	10
4.3. Содержание практических занятий.....	11
4.4. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	12
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....	14
6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	14
7. Методические материалы по освоению дисциплины.....	15
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем.....	15
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	17
Лист регистрации изменений.....	34

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Аспирант по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской деятельности в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве; преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

**Цель дисциплины** - ознакомление аспирантов с концептуальными основами совершенствования методов и технических средств оптимального использования энергоресурсов и электрической энергии в сельском хозяйстве; формирование комплекса профессиональных знаний, умений и компетенций по научно-техническим методам решения задач, связанных с расчетом, исследованиями, испытаниями, проектированием и эксплуатацией энергоустановок.

### Основные задачи дисциплины

- изучить особенности использования энергоресурсов и электрической энергии;
- умение оптимального использования энергоресурсов и электрической энергии;
- приобретение навыков организации оптимального использования энергоресурсов.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП

Индекс и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	I	<b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений – (УК-1 - 31) <b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные реализации этих вариантов – (УК-1 - У1). <b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях – (УК-1-В1).
	II	<b>Знать:</b> методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях – (УК-1 - 32). <b>Уметь:</b> генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений – (УК-1 - У2). <b>Владеть:</b> навыками критического анализа и оценки

		современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях – (УК-1 - В2).
ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	I	<p><b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности, законы логики и философии для анализа и оценивания результатов научно-исследовательской деятельности в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве (ОПК-1– 31).</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать вид экспериментального исследования, разрабатывать методику экспериментальных исследований, планировать и проводить эксперименты (ОПК-1– У1).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками планирования и проведения эксперимента в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве (ОПК-1– В1).</p>
	II	<p><b>Знать:</b> виды эксперимента, требования для его проведения и методы обработки результатов эксперимента (ОПК-1– 32).</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать и анализировать результаты эксперимента (ОПК-1– У2).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки и анализа результатов экспериментальных исследований (ОПК-1– В2).</p>
ПК-1 Способность исследовать и разрабатывать электротехнологии, технические средства электротехнологий и энергооборудование в сельском хозяйстве	I	<p><b>Знать:</b> основные направления, особенности и уровень развития электротехнологий в сельском хозяйстве (ПК-1– 31)</p> <p><b>Уметь:</b> исследовать и анализировать перспективные направления развития электротехнологии в сельском хозяйстве (ПК-1– У1)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками исследования электротехнологии в сельском хозяйстве (ПК-1– В1)</p>
	II	<p><b>Знать:</b> основные требования к техническим средствам электротехнологий и энергооборудованиям в сельском хозяйстве (ПК-1– 32)</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать электротехнологии, технические средства электротехнологий и энергооборудования в сельском хозяйстве (ПК-1– У2)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки электротехнологий, технических средств электротехнологий и энергооборудования в сельском хозяйстве (ПК-1– В2)</p>

ПК-2 Способность исследовать и разрабатывать системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии	I	<p><b>Знать:</b> виды и особенности использования возобновляемых источников энергии (ПК-2– 31).</p> <p><b>Уметь:</b> исследовать основные характеристики и показатели возобновляемых источников энергии (ПК-2– У1).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки энергетических характеристик возобновляемых источников (ПК-2-В1).</p>
	II	<p><b>Знать:</b> особенности системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– 32).</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать перспективные системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– У2).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки систем энергоснабжения сельского хозяйства с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– В2).</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы и технические средства оптимального использования энергоресурсов и электрической энергии в сельском хозяйстве» относится к вариативной части Блока1 ( Б1.В.02) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудования в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, направленность – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

### Дисциплины (практики) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (практиками)

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины (практики)		
1.	Предшествующие дисциплины (практики) отсутствуют в учебном плане	
2.	Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2
3.	Системы энергоснабжения на базе возобновляемых источников энергии	УК-1; ОПК-1; ПК-2
4.	История и философия науки	УК-1
5.	Энергосбережение в технологических процессах производства и хранения продукции растениеводства, животноводства при эксплуатации электрооборудования	УК-1, ОПК-1; ПК-2; ПК-1

6.	Системы энергоснабжения на базе возобновляемых источников энергии	УК-1, ОПК-1; ПК-2
7.	Специальные электрические машины и аппараты	УК-1, ОПК-1; ПК-2; ПК-1
9.	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - производственная практика (научно-исследовательская)	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2
9.	Иностранный язык	ОПК-1
10.	Иностранный язык для научных целей	ОПК-1

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 1 семестре. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов/ЗЕТ
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>72/2</b>
в том числе:	
лекции (Л)	36
практические занятия (ПЗ)	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>72/2</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144/4</b>

#### 3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе		СР
			контактная работа		
			Л	ПЗ	
<b>Методы оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии в сельском хозяйстве</b>					
1.1.	Научные и технические задачи по научной специальности 05.20.02.	4	2		2

1.2.	Электрофизические свойства сельскохозяйственных продуктов и материалов как объектов электротехнологии.	8	2	2	4
1.3.	Влияния электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве.	8	2	2	4
1.4.	Электроимпульсные технологии в сельском хозяйстве. Применение ультразвука в технологических процессах.	8	2	2	4
1.5.	Электромагнитное излучение и особенности их применения в сельском хозяйстве. Использование оптической электротехнологии в сельском хозяйстве.	10	2	4	4
1.6.	Электротермические установки в сельском хозяйстве.	6	2		4
1.7.	Методы оценки оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии в сельскохозяйственном производстве.	10	2	4	4
1.8.	Энергосбережение в сельском хозяйстве.	8	2	2	4
1.9.	Экологические аспекты электротехнологий.	8	2	2	4
<b>Технические средства по оптимальному использованию энергоресурсов в сельском хозяйстве</b>					
2.1.	Технологические процессы, используемые в сельскохозяйственном производстве.	6	2		4
2.2.	Технические требования к электротехническим и энергетическим устройствам в сельском хозяйстве.	8	2	2	4
2.3.	Средства электротехнологии и магнитные установки в сельском хозяйстве.	6	2		4

2.4.	Режимы работы электрических осветительных и облучательных, обогревательных, кондиционирующих и других установок в сельском хозяйстве.	10	2	4	4
2.5.	Система электрооборудования поточных линий в растениеводстве и животноводстве, в процессах производства, хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов и материалов.	6	2		4
2.6.	Особенности электропривода, технологических машин и поточных линий в растениеводстве и животноводстве, в процессах производства, хранения и переработки продуктов.	10	2	4	4
2.7.	Электрификация мобильных установок в растениеводстве и животноводстве.	7	1	2	4
2.8.	Средства и методы повышения надежности и экономичности работы электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.	8	2	2	4
2.9.	Средства оптимального использования энергетических ресурсов и возобновляемые источники энергии в сельскохозяйственном производстве и быту населения.	8	2	2	4
2.10.	Технические средства для снижения электротравматизма людей в условиях производства и быта; защита животных от поражения электрическим током	7	1	2	2
<b>Общая трудоемкость</b>		<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

##### I Методы оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии в сельском хозяйстве

Основные понятия и определения.

Значение решения научных и технических задач по научной специальности 05.20.02.

Классификация методов и средств использования электроэнергии в сельском хозяйстве

**Электротехнологии и энергетические технологии в сельском хозяйстве.**

Электрофизические свойства сельскохозяйственных продуктов и материалов как объектов электротехнологии.

Влияния электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве

Электроимпульсные технологии в сельском хозяйстве.

Применение ультразвука в технологических процессах

Использование оптической электротехнологии в сельском хозяйстве.

Электромагнитное излучение и особенности их применения в сельском хозяйстве.

Электротермические установки в сельском хозяйстве.

Методы оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии в сельскохозяйственном производстве.

Энергосбережение в сельском хозяйстве.

Экологические аспекты электротехнологий.

**II Технические средства по оптимальному использованию энергоресурсов в сельском хозяйстве**

Технологические процессы, используемые в сельскохозяйственном производстве.

Технические требования к электротехническим и энергетическим устройствам в сельском хозяйстве.

Средства электротехнологии и магнитные установки в сельском хозяйстве.

Режимы работы электрических осветительных и облучательных установок в сельскохозяйственном производстве

Режимы работы обогревательных, кондиционирующих и других установок в сельском хозяйстве.

Система электрооборудования поточных линий в растениеводстве и животноводстве, в процессах производства, хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов и материалов.

Особенности электропривода, технологических машин и поточных линий в растениеводстве и животноводстве, в процессах производства, хранения и переработки продуктов.

Электрификация мобильных установок в растениеводстве и животноводстве.

Средства и методы повышения надежности и экономичности работы электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.

Средства оптимального использования энергетических ресурсов и возобновляемые источники энергии в сельскохозяйственном производстве и быту населения.

Технические средства для снижения электротравматизма людей в условиях производства и быта; защита животных от поражения электрическим током.

**4.2. Содержание лекций**

№	Темы лекций	Кол-во часов
1.	Научные и технические задачи по научной специальности 05.20.02.	2
2.	Электрофизические свойства сельскохозяйственных продуктов и материалов как объектов электротехнологии.	2

3.	Влияния электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве.	2
4.	Электроимпульсные технологии в сельском хозяйстве. Применение ультразвука в технологических процессах.	2
5.	Электромагнитное излучение и особенности их применения в сельском хозяйстве. Использование оптической электротехнологии в сельском хозяйстве.	2
6.	Электротермические установки в сельском хозяйстве.	2
7.	Методы оценки оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии в сельскохозяйственном производстве.	2
8.	Энергосбережение в сельском хозяйстве.	2
9.	Экологические аспекты электротехнологий.	2
10.	Технологические процессы, используемые в сельскохозяйственном производстве.	2
11.	Технические требования к электротехническим и энергетическим устройствам в сельском хозяйстве.	2
12.	Средства электротехнологии и магнитные установки в сельском хозяйстве.	2
13.	Режимы работы электрических осветительных и облучательных, обогревательных, кондиционирующих и других установок в сельском хозяйстве.	2
14.	Система электрооборудования поточных линий в растениеводстве и животноводстве, в процессах производства, хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов и материалов.	2
15.	Особенности электропривода, технологических машин и поточных линий в растениеводстве и животноводстве, в процессах производства, хранения и переработки продуктов.	2
16.	Электрификация мобильных установок в растениеводстве и животноводстве.	1
17.	Средства и методы повышения надежности и экономичности работы электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.	2
18.	Средства оптимального использования энергетических ресурсов и возобновляемые источники энергии в сельскохозяйственном производстве и быту населения.	2
19.	Технические средства для снижения электротравматизма людей в условиях производства и быта; защита животных от поражения электрическим током	1
<b>Итого</b>		<b>36</b>

#### 4.3 Содержание практических занятий

№	Темы практических занятий	Кол-во часов
1.	Электрофизические свойства сельскохозяйственных продуктов и материалов и их характеристики.	2

2.	Оценка влияния электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве.	2
3.	Основные характеристики электроимпульса и ультразвука и оценка влияния их на биологические объекты.	2
4.	Основные характеристики электромагнитного и оптического излучения в электротехнологии.	4
5.	Методы оценки оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии в сельскохозяйственном производстве.	4
6.	Показатели энергосбережения в сельском хозяйстве.	2
7.	Оценка экологических показателей электротехнологии.	2
8.	Показатели технических требования к электротехническим и энергетическим устройствам .	2
9.	Показатели режимов работы электрических установок в сельском хозяйстве.	4
10.	Основные характеристики электропривода, технологических машин и поточных линий в сельском хозяйстве.	4
11.	Показатели электрифицированной мобильной установки в растениеводстве и животноводстве.	2
12.	Методы оценки надежности и экономичности работы электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.	2
13.	Оценка оптимального использования энергетических ресурсов и возобновляемые источники энергии в сельскохозяйственном производстве и быту населения.	2
14.	Оценка электротравматизма людей в условиях производства и быта, и животных от поражения электрическим током	2
<b>Итого</b>		<b>36</b>

#### 4.4 Виды и содержание самостоятельной работы

##### 4.4.1. Виды самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	32
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	40
Подготовка к зачету	-
<b>Итого</b>	<b>72</b>

##### 4.4.2 Содержание самостоятельной работы

№	Темы самостоятельной работы	Кол-во часов
---	-----------------------------	--------------

1.	Научные и технические задачи по научной специальности 05.20.02.	2
2.	Электрофизические свойства сельскохозяйственных продуктов и материалов как объектов электротехнологии.	4
3.	Влияния электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве.	4
4.	Электроимпульсные технологии в сельском хозяйстве. Применение ультразвука в технологических процессах.	4
5.	Электромагнитное излучение и особенности их применения в сельском хозяйстве. Использование оптической электротехнологии в сельском хозяйстве.	4
6.	Электротермические установки в сельском хозяйстве.	4
7.	Методы оценки оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии в сельскохозяйственном производстве.	4
8.	Энергосбережение в сельском хозяйстве.	4
9.	Экологические аспекты электротехнологий.	4
10.	Технологические процессы, используемые в сельскохозяйственном производстве.	4
11.	Технические требования к электротехническим и энергетическим устройствам в сельском хозяйстве.	4
12.	Средства электротехнологии и магнитные установки в сельском хозяйстве.	4
13.	Режимы работы электрических осветительных и облучательных, обогревательных, кондиционирующих и других установок в сельском хозяйстве.	4
14.	Система электрооборудования поточных линий в растениеводстве и животноводстве, в процессах производства, хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов и материалов.	4
15.	Особенности электропривода, технологических машин и поточных линий в растениеводстве и животноводстве, в процессах производства, хранения и переработки продуктов.	4

16.	Электрификация мобильных установок в растениеводстве и животноводстве.	4
17.	Средства и методы повышения надежности и экономичности работы электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.	4
18.	Средства оптимального использования энергетических ресурсов и возобновляемые источники энергии в сельскохозяйственном производстве и быту населения.	4
19.	Технические средства для снижения электротравматизма людей в условиях производства и быта; защита животных от поражения электрическим током	2
<b>Итого</b>		<b>72</b>

### **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

### **6. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

#### **Основная**

1. Быстрицкий Г. Ф. Основы энергетики [Текст]: учебник / Г. Ф. Быстрицкий - М.: КноРус, 2012 - 352 с.
2. Ванурин В. Н. Электрические машины [Электронный ресурс] / Ванурин В.Н. - Москва: Лань", 2016 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72974](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72974).
3. Завражнов А. И. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии [Электронный ресурс]: / Завражнов А. И. - Москва: Лань, 2013 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5841](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5841).
4. Можаяева С. В. Экономика энергетического производства [Текст]: учебное пособие / С. В. Можаяева - СПб.: Лань, 2011 - 272 с.
5. Пачурин Г. В. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс] / Пачурин Г.В., Соснина Е.Н., Маслеева О.В., Крюков Е.В. - Москва: Лань", 2016 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=76279](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76279).
6. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>.

7. Шерьязов С. К. Ветроэлектрические установки в системе электроснабжения сельскохозяйственных потребителей [Электронный ресурс]: монография / С. К. Шерьязов, М. В. Шелубаев; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 - 184 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/38.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/38.pdf>.

#### **Дополнительная**

1. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] / Ю.Д. Сибикин; М.Ю. Сибикин - М.[Берлин: Директ-Медиа, 2014 - 229 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750>.

2. Мамедов Ф. А. Возобновляемые источники энергии [Текст]: учебное пособие / Мамедов Ф. А., Штаньков Р. И. - М.: РГАЗУ, 2004 - 53 с.

### **7. Методические материалы по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Буторин В. А. Эксплуатация и надёжность электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Буторин; ЧГАУ - Челябинск: Б.и., 2009 - 163 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/6.pdf>.

2. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирнина: ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>.

3. Методические указания для самостоятельной работы аспирантов [Электронный ресурс]: для очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность подготовки - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) / сост. В. А. Захаров; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 - 166 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/86.pdf>.

4. Сборник задач и тестовых заданий для активизации самостоятельной работы аспирантов [Электронный ресурс]: для очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность подготовки - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии; сост.: В. А. Захаров, С. А. Иванова, В. Б. Файн - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 - 24 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/87.pdf>.

### **8 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://iourgau.rф>.

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>.
4. КонсультантПлюс (справочные правовые системы).
5. Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов).
6. «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система)

**Лицензионное программное обеспечение:** Операционная система Microsoft Windows; Офисный пакет Microsoft Office; Программный комплекс для тестирования знаний **MyTestXPro 11.0**; Антивирус Kaspersky Endpoint Security; Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice; Система для трехмерного проектирования КОМПАС 3D; Двух- и трехмерная система автоматизированного проектирования и черчения Autodesk AutoCAD; САЕ-система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения APM WinMachine; Система компьютерной алгебры РТС MathCAD Education - University Edition; Система автоматизированного проектирования (САПР) nanoCAD Электро; Модуль поиска текстовых заимствований "Антиплагиат-ВУЗ"; ПО для автоматизации учебного процесса 1С: Университет ПРОФ 2.1.

**Свободно распространяемое программное обеспечение:** Система автоматизированного проектирования (САПР) «FreeCAD» (аналог AutoCAD); Система автоматизированного проектирования (САПР) «KiCAD» (аналог nanoCAD Электро); Система компьютерной алгебры «Maxima» (аналог MathCAD); «GIMP» (аналог Photoshop).

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

Учебный корпус: ауд. 005э, ауд. 014э, ауд. 015э, ауд. 016э, ауд. 103э, ауд. 105э, ауд. 108э, ауд. 110э, ауд. 111э, ауд. 112э, ауд. 114э, ауд. 115э, ауд. 118э, ауд. 119э, ауд. 121э, ауд. 201э, ауд. 203э, ауд. 205э, ауд. 209э, ауд. 210э, ауд. 211э, ауд. 212э, ауд. 301э, ауд. 302э, ауд. 303э, ауд. 306э, ауд. 307э, ауд. 308э, ауд. 310э

Лабораторный корпус: ауд. 155, сектор Д

Для самостоятельной работы:

Главный учебный корпус: Научная библиотека (ауд. 201), ауд. 303

### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования**

1. Стенды по изучению электротехнических материалов, используемых в электротехнике.
2. Стенды для изучения и составления принципиальной электрической схемы.
3. Стенды для изучения и исследования основных характеристик электрических машин и трансформаторов.
4. Стенды для изучения и исследования режимов работы осветительных и электротермических установок и электрооборудования.
5. Стенды для изучения и исследования режимов работы электрической сети.
6. Стенды для изучения и исследования режимов работы электроустановок в системе электроснабжения.
7. Стенды для изучения и исследования режимов работы защитных аппаратов в электроустановках.
8. Стенды по испытанию электрооборудования и электроустановок.
9. Лабораторный стенд по изучению микропроцессорных систем управления.
10. Стенды по изучению теплогенераторов, паросиловых установок для исследования режимов работы тепловых сетей.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

текущего контроля и промежуточной аттестации

**Б1.В.02 МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПТИМАЛЬНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В  
СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**1. Контролируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП**

Индекс и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций	Контролируемые результаты обучения
<p align="center">УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	I	<p><b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений – (УК-1 - 31)  <b>Уметь:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные реализации этих вариантов – (УК-1 - У1).  <b>Владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях – (УК-1-В1).</p>
	II	<p><b>Знать:</b> методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях – (УК-1 - 32).  <b>Уметь:</b> генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений – (УК-1 - У2).  <b>Владеть:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях – (УК-1 - В2).</p>
<p align="center">ОПК-1 Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты</p>	I	<p><b>Знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности, законы логики и философии для анализа и оценивания результатов научно-исследовательской деятельности в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве (ОПК-1– 31).  <b>Уметь:</b> выбирать вид экспериментального исследования, разрабатывать методику экспериментальных исследований, планировать и проводить эксперименты (ОПК-1– У1).  <b>Владеть:</b> навыками планирования и проведения эксперимента в области технологии, механизации и энергетики в сельском хозяйстве (ОПК-1– В1).</p>

	II	<p><b>Знать:</b> виды эксперимента, требования для его проведения и методы обработки результатов эксперимента (ОПК-1– 32).</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать и анализировать результаты эксперимента (ОПК-1– У2).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки и анализа результатов экспериментальных исследований (ОПК-1– В2).</p>
ПК-1 Способность исследовать и разрабатывать электротехнологии, технические средства электротехнологий и энергооборудование в сельском хозяйстве	I	<p><b>Знать:</b> основные направления, особенности и уровень развития электротехнологий в сельском хозяйстве (ПК-1– 31).</p> <p><b>Уметь:</b> исследовать и анализировать перспективные направления развития электротехнологии в сельском хозяйстве (ПК-1– У1).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками исследования электротехнологии в сельском хозяйстве (ПК-1– В1).</p>
	II	<p><b>Знать:</b> основные требования к техническим средствам электротехнологий и энергооборудованиям в сельском хозяйстве (ПК-1– 32).</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать электротехнологии, технические средства электротехнологий и энергооборудования в сельском хозяйстве (ПК-1– У2).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки электротехнологий, технических средств электротехнологий и энергооборудования в сельском хозяйстве (ПК-1– В2).</p>
ПК-2 Способность исследовать и разрабатывать системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии	I	<p><b>Знать:</b> виды и особенности использования возобновляемых источников энергии (ПК-2– 31).</p> <p><b>Уметь:</b> исследовать основные характеристики и показатели возобновляемых источников энергии (ПК-2– У1).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки энергетических характеристик возобновляемых источников (ПК-2– В1).</p>

	II	<p><b>Знать:</b> особенности системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– 32).</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать перспективные системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– У2).</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки систем энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии (ПК-2– В2).</p>
--	----	--

## **2. Методические материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

В данном разделе приведены методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Методы и технические средства оптимального использования энергоресурсов и электрической энергии в сельском хозяйстве», применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

### **2.1. Учебно-методические разработки, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Автоматизированные системы учета энергоресурсов [Электронный ресурс]: практикум для студентов энергетического факультета, направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль: - Электрооборудование и автоматизация технологических процессов; Электрооборудование и электротехнологии; Электрообеспечение муниципальных образований / Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии; сост.: В. М. Попов, В. А. Афонькина, Е. И. Шукшина - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 - 58 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/6.pdf>

2. Буторин В. А. Эксплуатация и надёжность электрооборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Буторин; ЧГАУ - Челябинск: Б.и., 2009 - 163 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/6.pdf>.

3. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>.

4. Шерьязов С. К. Ветроэлектрические установки в системе электроснабжения сельскохозяйственных потребителей [Электронный ресурс]: монография / С. К. Шерьязов, М. В. Шелубаев; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 - 184 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/esh/38.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/esh/38.pdf>.

5. Методические указания для самостоятельной работы аспирантов [Электронный ресурс]: для очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.06.04

Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность подготовки - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) / сост. В. А. Захаров; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 - 166 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/86.pdf>.

6. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по выполнению НИР [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - "Электрооборудование и автоматизация технологических процессов". Форма обучения - очная / сост.: В. М. Попов [и др.]; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. Ч. 1 - 41 с. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/33.pdf>.

7. Сборник задач и тестовых заданий для активизации самостоятельной работы аспирантов [Электронный ресурс]: для очной и заочной форм обучения по направлению подготовки: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (направленность подготовки - Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) / Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии; сост.: В. А. Захаров, С. А. Иванова, В. Б. Файн - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 - 24 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emash/87.pdf>.

## 2.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

**Оценочные средства** представляют собой фонд контрольных заданий, а также описаний форм и процедур, предназначенных для определения степени сформированности результатов обучения обучающегося по конкретной дисциплине.

К **оценочным средствам** результатов обучения относятся:

**Устный опрос (теоретический зачет)** – диалог преподавателя с аспирантом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у него знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

**Тесты** – инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения аспирантом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

### 2.2.1 Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет по решенным задачам оценивается оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
-------	---------------------

Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решены задачи, согласно выданному варианту, при этом допускается наличие малозначительных ошибок;</li> <li>- недостаточно полное раскрытие содержание вопроса непринципиального характера в ответе на вопросы;</li> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение оценивать результаты принятых решений;</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не решены задачи, согласно выданному заданию;</li> <li>- допущены грубые ошибки;</li> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний в определении понятий и описании процессов, искажен их смысл;</li> <li>- неправильно оцениваются результаты принятых решений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы.</li> </ul>

### 2.2.2 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по отдельным темам дисциплины и степень достижения аспирантом требуемых знаний, умений, навыков. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающимися непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
1	2
Оценка 5 (отлично)	обучающиеся продемонстрировали полное усвоение учебного материала и ответили правильно на более 80% вопросов в тестовом задании;
Оценка 4 (хорошо)	обучающиеся продемонстрировали достаточное усвоение учебного материала, допустив незначительные неточности и ответили правильно на более 60% вопросов в тестовом задании;
Оценка 3 (удовлетворительно)	обучающиеся продемонстрировали неполное усвоение материала и ответили правильно на более 40% вопросов в тестовом задании;
Оценка 2 (неудовлетворительно)	обучающиеся продемонстрировали недостаточное усвоение материала и ответили правильно на менее 40% вопросов в тестовом задании.

#### Тест 1

(ПК-2 способность исследовать и разрабатывать системы энергоснабжения сельского хозяйства и сельских территорий с использованием возобновляемых источников энергии)

1. Удельное потребление энергии в нашей стране в среднем выше, чем в развитых странах
  - А) в 3-4 раза;
  - В) в 5-6 раз;

- С) в 3-5 раз;  
 Д) в 2 раза
2. В силовых процессах «полезная энергия» определяется по  
 А) количеству теплоты, полученной потребителями;  
 В) рабочему моменту на валу двигателя,  
 С) энергии для проведения заданных условий
3. Каких режимов нейтрали нет в электрических сетях  
 1. Глухозаземленная нейтраль  
 2. Глухоизолированная нейтраль.  
 3. Эффективно заземленная нейтраль.  
 4. Изолированная нейтраль
4. Что означают буквы I и T в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации  
 1. I - изолированная нейтраль, T – отсутствует соединение с землей.  
 2. I - соединение с землей, T - непосредственное соединение с землей.  
 3. I - токоведущие части изолированы от земли, T – прямая связь нейтрали с землей.  
 4. I - заземленная нейтраль, T – изолированная нейтраль.
5. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы  
 1 - Ток;  
 2 - Напряжения;  
 3 - Мощность;  
 4 - Сопротивления.
6. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.  
 1 - сегнетоэлектрики  
 2 - электреты  
 3 - потенциал  
 4 - пьезоэлектрический эффект
7. Что такое рабочая машина для электропривода  
 А) совокупность управляющих и информационных устройств;  
 В) машина, осуществляющая изменение состояния и положения предмета труда;  
 С) внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня;  
 Д) преобразователь электроэнергии
8. Электрический вал обеспечивает движение  
 А) одной рабочей машины  
 В) конвейера;  
 С) синхронное двух или более исполнительных органов рабочей машины, не имеющих механической связи.
9. Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру, при этом интенсивность излучения  
 1- Больше у абсолютно черного тела;  
 2- Больше у серого тела  
 3- Определяется площадью поверхности тела
10. Какие лучи могут вызвать фотоэффект при проведении экспериментальных исследований, если красная граница фотоэффекта 400 нм  
 1 - красные;  
 2 - инфракрасные;  
 3 - фиолетовые
11. Температура абсолютно черного тела увеличилась в два раза. При этом энергия излучения  
 1- Уменьшилась в 4 раза;

- 2- Увеличилась в 16 раз;
  - 3 – Осталась неизменной
12. Энергосбережение - это
- 1. снижение: энергозатрат на единицу продукции;
  - 2. использование невозобновляемых источников энергии
  - 3. снижение энергопотребления
13. Природные запасы веществ, которые могут быть использованы для производства энергии:
- 1. Ископаемые
  - 2. Возобновляемые
  - 3. Невозобновляемые
  - 4. Вторичные
14. Запасов нефти для обеспечения энергетической потребности в течение следующих нескольких десятилетий хватит на
- A) 30 лет;
  - B) 20 лет;
  - C) 40 лет;
  - D) 50 лет;
  - E) 100 лет.
15. Спрос на услуги, которые представляет энергетика
- A) отопление, охлаждение, освещение, бытовые приборы, транспорт;
  - B) отопление, освещение,
  - C) отопление, горячее водоснабжение, вентиляция;
  - D) бытовые приборы, отопление
16. Какому диапазону электромагнитных длин волн соответствует область инфракрасного излучения?
- 1- от 10 до 390 нм;
  - 2- больше 1мм;
  - 3 – от 760 нм до 1мм
17. К общим закономерностям энергосбережения в системе теплоснабжения относятся
- A) надежная и эффективная теплоизоляция в условиях эксплуатации;
  - B) малое сопротивление канала, при транспортировке теплоносителя;
  - C) герметичность систем транспортировки теплоносителя;
  - D) все перечисленное
18. Область энергетики, связанная с преобразованием солнечной энергии в электрическую и тепловую энергию – это \_\_\_\_\_  
солнечная энергетика
19. Тип ветродвигателя, имеющий очень малый начальный момент
- 1- многолопастной крыльчатый ветродвигатель
  - 2- крыльчатый малолопастной ветродвигатель
  - 3- ротор ветродвигателя с вертикальной осью вращения системы Савониуса
20. Основной функцией электропривода является
- A) приведение в движение электродвигателя;
  - B) механическая связь с исполнительным органом;
  - C) приведение в движение рабочей машины;
  - D) анализ информации от в системе управления;

## Тест 2

(ПК-1 способность исследовать и разрабатывать электротехнологии, технические средства электротехнологий и энергооборудование в сельском хозяйстве)

1. В механическую часть электропривода входит
  - А) ротор электродвигателя;
  - В) передаточное устройство;
  - С) рабочая машина;
  - Д) все ответы правильны;
  - Е) все ответы неправильны
2. Определить длину волны, на которую приходится максимум энергии в спектре излучения источника света, температура которого 26270С, считая, что его излучение близко к излучению абсолютно черного тела.
  - 1 - 1мкм;
  - 2 – 0,1 мкм;
  - 3 – 0,2 мкм
3. Назовите признак функциональной структуры электротехнической службы.
  - 1.Количество УЕЭ должно быть свыше 1000 единиц.
  - 2-Наличие должности главного энергетика электротехнической службы.
  - 3-Распределение людских и материальных ресурсов по отдельным видам работ
4. Энергетический баланс — это система показателей, отражающее соотношение прихода и расхода энергии
  1. на предприятии
  2. на единицу продукции
  3. в единицу времени
5. Интенсивность солнечного излучения на границе земной атмосферы, Вт/кВ.м:
  1. 1020
  2. 1360
  3. 8004.
  4. 1560
6. Активный (потенциальные) момент
  - А) два или несколько связанных между собой электроприводов;
  - В) движущийся элемент рабочей машины
  - С) создаются силой тяжести, силами сжатия, растяжения, кручения упругих тел.
  - Д) механическая связь, которая осуществляется через исполнительный орган.
7. Как называется неподвижная часть электрической машины
  - А) ярма;
  - В) статор;
  - С) индуктор;
  - Д) полюс;
8. Тип ветродвигателя, имеющий большой начальный момент и очень малую быстроходность
  - 1-многолопастной крыльчатый и роторный ветродвигатель
  - 2- крыльчатый малолопастной ветродвигатель
  - 3 ветродвигатель с вертикальной осью вращения
9. Устройство, обеспечивающее эффективное торможение ветродвигателя при превышении максимальной частоты вращения
  - 1 - муфта сцепления для связи двух валов
  - 2 – мультипликатор
  - 3 - электромеханический или гидравлический тормоз
  - 4 - обгонная муфта
10. Вращающаяся часть электрогенератора
  - А -статор
  - В -ротор
  - С -катушка
  - Д –коммутатор

11. Расстояние между пластинами плоского конденсатора увеличили в два раза. Электрическая ёмкость его \_\_\_\_\_
- уменьшится
  - увеличится
  - не изменится
12. Что означают буквы Т и N в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации
- Т – Отсутствует соединение с проводящих частей с землей, N- непосредственное соединение токоведущих частей с землей.
  - Т - непосредственное соединение с землей, N – соединение проводящих частей с помощью РЕ
  - Т – изолированная нейтраль , N - соединение с с землей отсутствует,
  - Т – заземленная нейтраль, N – изолированная нейтраль
13. Ток однофазного короткого замыкания в аварийном режиме в системе с глухозаземленной нейтралью
- $I_{\text{окз}} = U_{\text{ф}} / Z_{\text{л}} + Z_{\text{тр}} / 3$
  - $I_{\text{окз}} = P_{\text{н}} / U_{\text{ф}}$
  - $I_{\text{окз}} = U_{\text{ф}} / Z_{\text{л}} + Z_{\text{тр}}$
  - $I_{\text{окз}} = U_{\text{ф}} / Z_{\text{тр}}$
14. Организация энергосберегающих мероприятий в электроэнергетике осуществляется
- руководством предприятия
  - на основе данных энергоаудита
  - поддержанием режимов работы в проектных параметрах
15. Назначение определительных испытаний на надежность.
- Для оценки закона распределения отказов и их параметров.
  - Для оценки соответствия показателей надежности требованиям технических условий.
  - Для оценки предельного значения параметра технического состояния
16. Показания вольтметра в ходе экспериментальных исследований составили 45, 46, 45, 44, 45 В. Чему равна средняя абсолютная погрешность эксперимента?
- 0,4А;
  - 1,0А;
  - 0,5А
17. Энергосберегающие мероприятия при транспортировке тепла
- снижение теплотерь теплопроводом
  - оптимизация прокладки трасс
  - приближение источников тепла к потребителям автоматизация процесса производства тепла
18. Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.
- 130 000 Дж
  - 650 000 Дж
  - 907 500 Дж
  - 235 кДж
19. Магнитная система, в которой все стержни имеют одинаковую форму, конструкцию и размеры, а взаимное расположение любого стержня по отношению ко всем ярмам одинаково для всех стержней.
- симметричная магнитная система
  - несимметричная магнитная система
  - прямая магнитная система
20. Какие режимы работы электрических двигателей знаете
- Постоянный, переменный, продолжительный;

- В) Продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный;
- С) Переменный, тормозной

### Тест 3

(ОПК-1 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты)

1. Что определяют для выбора двигателя по мощности
  - А) Эквивалентную мощность потребления;
  - В) Момент;
  - С) Ток;
  - Д все ответы правильны
2. Величина допустимого емкостного тока линии с изолированной нейтралью без компенсации
  - 1. При  $U = 10 \text{ кВ}$  -  $I_z < 20$ ;
  - 2.  $U = 35 \text{ кВ}$  -  $I_z < 10$
  - 3.  $U = 6 \text{ кВ}$   $I_z < 10$ ;
  - 4.  $U = 35 \text{ кВ}$   $I_z < 30$
  - 5.  $U = 10 \text{ кВ}$   $I_z < 30$
3. Параметры выбора дугогасящего реактора
  - 1.  $I_p$  и  $U_p$
  - 2.  $S_p$  и  $U_n$
  - 3.  $I_n$  и  $U_n$
  - 4.  $S_p$  и  $I_n$
4. Элементы, входящие в состав любой ветроэнергетической установки
  - 1- лопасти, опорная конструкция (башня), ветроколесо
  - 2- мультипликатор, опорная конструкция, ветроколесо
  - 3- ветроколесо, электрическая машина, опорная конструкция
5. Быстроходность ветроколеса- это
  - 1- отношение окружной скорости конца лопасти к скорости ветра
  - 2- отношение скорости ветра к окружной скорости конца лопасти
  - 3- отношение окружной скорости конца лопасти к скорости редуктора ВЭУ
6. Критерии проверки воспроизводимости опытов
  - 1-Кохрена.
  - 2-Пирсона.
  - 3-Фишера
7. При проведении эксперимента показания микроамперметра оказались равны 110, 112, 114, 118 и 116  $\mu\text{А}$ . Чему равна относительная погрешность эксперимента?
  - 1-0,5%;
  - 2-2,1%;
  - 3-1,2%
8. Что такое электрическое поле
  - А. упорядоченное движение электрических зарядов.
  - В. особый вид материи, существующий вокруг любого электрического заряда.
  - С. беспорядочное движение частиц вещества.
  - Д. взаимодействие электрических зарядов
9. Электрический ток оказывает на проводник действие
  - 1. тепловое
  - 2. радиоактивное
  - 3. магнитное
10. Для чего нужен метод эквивалентного тока

Для определения

- A) мощности;
  - C) действующего тока;
  - D) момента
11. Для снижения скорости двигателя
- A) Уменьшают сопротивления;
  - C) уменьшают тока якоря;
  - D) увеличивают сопротивления якорной цепи
12. В каких сетях выбирается режим с эффективно заземленной нейтралью
- 1. В сетях напряжением до 1 кВ
  - 2. В сетях напряжением 10 кВ
  - 3. В сетях напряжением 35 кВ.
  - 4. В сетях выше 110 кВ.
13. Каким документом регламентируются нормы показателей качества электроэнергии
- 1. Правилами устройства электроустановок.
  - 2. ГОСТ
  - 3. Правилами технической эксплуатации.
14. К низконапорным относят гидротурбины, рассчитанные на напор
- 1- $H_t < 25$ м.
  - 2- $H_t = 25$ м.
  - 3- $25 < H_t < 35$ м.
  - 4- $H_t > 35$ м
15. В реактивной турбине движение возникает
- 1- вследствие реакции на отталкивания воздуха от лопастей
  - 2- вследствие реакции на отталкивания воды от лопастей
  - 3- под воздействием электрогенератора
  - 4- под воздействием рабочего колеса
16. Коэффициент готовности это
- 1- Вероятность того, что система в любой момент ремонтпригодна;
  - 2- Вероятность того, что система может быть восстановлена;
  - 3 - Вероятность того, что система исправна в любой заданный момент времени
17. Энергосберегающие мероприятия при транспортировке тепла
- 1. снижение теплотерь теплопроводом
  - 2. оптимизация прокладки трасс
  - 3. приближение источников тепла к потребителям автоматизация процесса производства тепла
18. Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.
- A. 130 000 Дж
  - B. 650 000 Дж
  - C. 907 500 Дж
  - D. 235 кДж
19. Магнитная система, в которой все стержни имеют одинаковую форму, конструкцию и размеры, а взаимное расположение любого стержня по отношению ко всем ярмам одинаково для всех стерней.
- 1 - симметричная магнитная система
  - 2 - несимметричная магнитная система
  - 3 - прямая магнитная система
20. Какие режимы работы электрических двигателей знаете
- A) Постоянный, переменный, продолжительный;
  - B) Продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный;
  - C) Переменный, тормозной

## Тест 4

(УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях)

1. Удельное потребление энергии в нашей стране в среднем выше, чем в развитых странах
  - А) в 3-4 раза;
  - В) в 5-6 раз;
  - С) в 3-5 раз;
  - Д) в 2 раза
2. В силовых процессах «полезная энергия» определяется по
  - А) количеству теплоты, полученной потребителями;
  - В) рабочему моменту на валу двигателя,
  - С) энергии для проведения заданных условий
3. Каких режимов нейтрали нет в электрических сетях
  1. Глухозаземленная нейтраль
  2. Глухоизолированная нейтраль.
  3. Эффективно заземленная нейтраль.
  4. Изолированная нейтраль
4. Что означают буквы I и T в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации
  1. I - изолированная нейтраль, T – отсутствует соединение с землей.
  2. I - соединение с землей, T - непосредственное соединение с землей.
  3. I - токоведущие части изолированы от земли, T – прямая связь нейтрали с землей.
  4. I - заземленная нейтраль, T – изолированная нейтраль.
5. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы
  - 1 - Ток;
  - 2 - Напряжения;
  - 3 - Мощность;
  - 4 - Сопротивления.
6. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.
  - 1 - сегнетоэлектрики
  - 2 - электреты
  - 3 - потенциал
  - 4 - пьезоэлектрический эффект
7. Что такое рабочая машина для электропривода
  - А) совокупность управляющих и информационных устройств;
  - В) машина, осуществляющая изменение состояния и положения предмета труда;
  - С) внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня;
  - Д) преобразователь электроэнергии
8. Электрический вал обеспечивает движение
  - А) одной рабочей машины
  - В) конвейера;
  - С) синхронное двух или более исполнительных органов рабочей машины, не имеющих механической связи.
9. Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру, при этом интенсивность излучения
  - 1- Больше у абсолютно черного тела;

- 2- Больше у серого тела  
3- Определяется площадью поверхности тела
10. Какие лучи могут вызвать фотоэффект при проведении экспериментальных исследований, если красная граница фотоэффекта 400 нм
- 1 - красные;
  - 2 - инфракрасные;
  - 3 - фиолетовые
11. Расстояние между пластинами плоского конденсатора увеличили в два раза. Электрическая ёмкость его \_\_\_\_\_
- A. уменьшится
  - B. увеличится
  - C. не изменится
12. Что означают буквы T и N в обозначениях токоведущих проводников в зависимости от их конфигурации
1. T – Отсутствует соединение с проводящих частей с землей, N- непосредственное соединение токопроводящих частей с землей.
  2. T - непосредственное соединение с землей, N – соединение проводящих частей с помощью PE
  3. T – изолированная нейтраль, N - соединение с с землей отсутствует,
  4. T – заземленная нейтраль, N – изолированная нейтраль
13. Ток однофазного короткого замыкания в аварийном режиме в системе с глухозаземленной нейтралью
1.  $I_{\text{окз}} = U_{\text{ф}} / Z_{\text{л}} + Z_{\text{тр}} / 3$
  2.  $I_{\text{окз}} = P_{\text{н}} / U_{\text{ф}}$
  3.  $I_{\text{окз}} = U_{\text{ф}} / Z_{\text{л}} + Z_{\text{тр}}$
  4.  $I_{\text{окз}} = U_{\text{ф}} / Z_{\text{тр}}$
14. Организация энергосберегающих мероприятий в электроэнергетике осуществляется
- 1- руководством предприятия
  - 2 - на основе данных энергоаудита
  - 3-поддержанием режимов работы в проектных параметрах
15. Назначение определительных испытаний на надежность.
- 1-Для оценки закона распределения отказов и их параметров.
  - 2-Для оценки соответствия показателей надежности требованиям технических условий.
  - 3-Для оценки предельного значения параметра технического состояния
16. Показания вольтметра в ходе экспериментальных исследований составили 45, 46, 45, 44, 45 В. Чему равна средняя абсолютная погрешность эксперимента?
- 1-0,4А;
  - 2-1,0А;
  - 3 -0,5А
17. Энергосберегающие мероприятия при транспортировке тепла
1. снижение теплотерь теплопроводом
  2. оптимизация прокладки трасс
  3. приближение источников тепла к потребителям автоматизация процесса производства тепла
18. Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.
- A. 130 000 Дж
  - B. 650 000 Дж
  - C. 907 500 Дж
  - D. 235 кДж

19. Магнитная система, в которой все стержни имеют одинаковую форму, конструкцию и размеры, а взаимное расположение любого стержня по отношению ко всем ярмам одинаково для всех стержней.

- 1 - симметричная магнитная система
- 2 - несимметричная магнитная система
- 3 - прямая магнитная система

20. Какие режимы работы электрических двигателей знаете

- А) Постоянный, переменный, продолжительный;
- В) Продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный;
- С) Переменный, тормозной

### **2.3. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **2.3.1. Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка по системе «зачтено» / «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими (практические) занятия и читающими лекции по данной дисциплине.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или начальника отдела аспирантуры и докторантуры не допускается.

Формы проведения зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в отделе аспирантуры и докторантуры зачетную ведомость, которая возвращается в отдел после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Оценка, внесенная в зачетную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Неявка на зачет отмечается в зачетной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными

возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

### Вопросы к зачету

1. Электрофизические свойства сельскохозяйственных продуктов и материалов как объектов электротехнологии.

2. Влияния электрических и магнитных воздействий на свойства продуктов, материалов и биологических объектов в растениеводстве и животноводстве.

3. Электроимпульсные технологии в сельском хозяйстве.

4. Электроимпульсная обработка растительных материалов. Электроимпульсное уничтожение сорных растений. Импульсные токи в ветеринарной практике.

5. Электростатические, электрокоронные и диэлектрические сепараторы семян.

6. Применение электрофильтров для очистки воздуха от микробов в сельскохозяйственных помещениях.

7. Электроаэрозольные и электроозонные технологии в растениеводстве защищенного грунта.

8. Электроаэрозольные и электроозонные технологии в животноводстве. Основы расчета установок электронно-ионной технологии.

9. Электрогидравлическое измельчение материалов. Гидродинамическое воздействие технологического назначения.

10. Применение ультразвука в технологических процессах.

11. Применение ультразвука в технологических процессах, основанных на теплообмене (очистке, сушке, пропитке и т.д.).

12. Применение ультразвука для размерной обработки твердых хрупких материалов; соединения материалов; восстановления изношенных деталей; диспергирования и коагуляции (подготовки субстратов; приготовления поливных растворов, удобрений).

13. Использование ультразвука при переработке сельскохозяйственной продукции. Применение ультразвука в защите растений. Ультразвук в ветеринарной практике.

14. Опыт и перспективы использования магнитных установок в сельском хозяйстве.

15. Расчет магнитных активаторов для подготовки поливной воды, обработки посевного и посадочного материала.

16. Использование оптической электротехнологии в сельском хозяйстве.

17. Проектирование осветительных установок.

18. Использование оптических установок в быту.

19. Электромагнитное излучение и особенности их применения в сельском хозяйстве.

20. Установки ультрафиолетового излучения: устройство, технические характеристики, основы расчета.

21. Установки инфракрасного излучения: устройство, технические характеристики, основы расчета.
22. Спектрально-оптические характеристики современных тепличных конструкций. Светокультура в защищенном грунте.
23. Электротермические установки в сельском хозяйстве.
24. Расчет и выбор электротермического оборудования для нагрева воды и генерации пара.
25. Особенности отопления и вентиляции животноводческих и птицеводческих помещений; сооружений защищенного грунта; хранилищ сельхозпродукции.
26. Расчет и выбор оборудования для создания микроклимата в сельскохозяйственных помещениях; обработки и хранения сельскохозяйственной продукции.
27. Использование СВЧ-установок для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
28. Электрофизические методы при охлаждении сельскохозяйственной продукции и ее хранении.
29. Методы оптимального использования энергоресурсов и электроэнергии в сельскохозяйственном производстве.
30. Энергосбережение в сельском хозяйстве.
31. Экологические аспекты электротехнологий.
32. Технологические процессы, используемые в сельскохозяйственном производстве.
33. Технические требования к электротехническим и энергетическим устройствам в сельском хозяйстве.
34. Средства электротехнологии и магнитные установки в сельском хозяйстве.
35. Режимы работы электрических осветительных и облучательных установок в сельскохозяйственном производстве.
36. Режимы работы обогревательных, кондиционирующих и других установок в сельском хозяйстве.
37. Система электрооборудования поточных линий в растениеводстве и животноводстве, в процессах производства, хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов и материалов.
38. Особенности электропривода, технологических машин и поточных линий в растениеводстве и животноводстве, в процессах производства, хранения и переработки продуктов.
39. Электрификация мобильных установок в растениеводстве и животноводстве.
40. Средства и методы повышения надежности и экономичности работы электрооборудования в сельскохозяйственном производстве.
41. Средства оптимального использования энергетических ресурсов и возобновляемые источники энергии в сельскохозяйственном производстве и быту населения.
42. Технические средства для снижения электротравматизма людей в условиях производства и быта; защита животных от поражения электрическим током.

