

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.07.2021 19:56:20

Уникальный идентификатор:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан инженерного факультета



С.В. Стребков

« 19 » мая 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Основы энергоаудита и энергосбережения»  
направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия,  
профиль: «Электрооборудование и электротехнологии»  
Квалификация - «бакалавр»**

**Майский, 2021**


Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №813;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5.04.2017 г. №301 (зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 №47415);
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. №340н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2014 г., регистрационный № 32609), с изменением внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный №45230).

**Составители:** профессор кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, д.т.н. Вендин Сергей Владимирович.

Рассмотрена на заседании выпускающей кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК  
«12» мая 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Вендин С.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы  Соловьёв С.В.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с указанными профессиональными задачами предметом изучения дисциплины «Основы энергоаудита и энергосбережения» служат энергосистемы агропромышленного комплекса, включая системы электро-, тепло-, водо-, газоснабжения, а также утилизации отходов сельскохозяйственного производства.

**Цель изучения дисциплины** – формирование устойчивых знаний по основам энергетической эффективности энергосистем, электрических установок и сетей, правилам и технологиям проведения энергетических обследований, знакомство с нормативно-правовой базой организации работ по рациональному использованию и сбережению энергоресурсов, получение сведений об опыте энергетического обследования предприятий.

**Основными задачами изучения дисциплины являются:** привитие навыков оценки энергетической эффективности оборудования, технологических установок и производств в области энергосберегающих мероприятий и энергосберегающего оборудования.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Основы энергоаудита и энергосбережения» является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.01.02).

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	Высшая математика, физика, информатика, теоретические основы электротехники, теплотехника, гидравлика, электроснабжение,
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	Курс базируется на дисциплинах математического и естественнонаучного цикла (высшая математика, физика), а также на дисциплинах профессионального цикла (информатика, теоретические основы электротехники, теплотехника, гидравлика, электроснабжение. Основными научными методами изучения дисциплины являются эксперимент, аналогия, сравнение, анализ, синтез, системный подход. Таким образом, «входными» знаниями, умениями и готовностями обучающегося, необходимыми для освоения дисциплины «Основы энергоаудита и энергосбережения» в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей), являются: - знание основных законов и электрофизических величин, необходимых для описания и расчета электрических цепей; - умение применять методы математического аппарата; - знание устройства и принципа работы

	<p>различных видов электрооборудования; - умение ставить и решать простейшие задачи оптимизации.</p> <p>Освоение дисциплины «Основы энергоаудита и энергосбережения» необходимо для квалифицированной эксплуатации энергетического и электрооборудования, связанной с монтажом, наладкой и поддержанием режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами.</p>
--	--

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	<p>ПК-1.2. Определяет технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического и электротехнического оборудования сельскохозяйственного производства</p>	<p><b>Знать:</b> виды энергетических систем и принципы их работы; распределение энергии до потребителей, основные принципы энергосбережения и энергоаудита.</p> <p><b>Уметь:</b> определять энергосберегающую технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельскохозяйственного производства.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками энергосберегающего технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельскохозяйственного производства.</p>
		<p>ПК-1.3. Определяет источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> Преимущества, а также области эффективного применения энергетического оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ и расчеты энергосбережения при применении энергетического оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления и корректировки текущих и</p>

			перспективных планов организации по повышению эффективности и энергосбережения энергетического оборудования
--	--	--	---

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Общая трудоемкость, всего, час	144,00	144,00
зачетные единицы	4,00	4,00
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	54,00	16,00
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	18,00	4,00
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	0,00	0,00
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	36,00	4,00
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	0,00	2,00
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	0,00	0,00
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	0,00	6,00
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25	0,25
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0,00	0,00
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНКР</i> )	0,00	0,00
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	0,00	0,00
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	18,00	4,00
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	71,75	123,75
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	10,05	3,71
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	19,37	4,95
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	30,14	92,81
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	2,87	19,80
Подготовка к экзамену	9,33	2,48

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль №1 «Энергосбережение»</b>	<b>42,00</b>	<b>6,00</b>	<b>12,00</b>	<b>24,00</b>	<b>45,00</b>	<b>2,00</b>	<b>2,00</b>	<b>41,00</b>
1. Раздел «Общие вопросы энергосбережения»	14,00	2,00	4,00	8,00	15,50	1,00	0,50	14,00
2. Раздел «Основы энергосбережения в системах теплоснабжения»	14,00	2,00	4,00	8,00	15,00	0,50	0,50	14,00
3. Раздел «Основы энергосбережения в теплотехнологиях»	12,00	2,00	2,00	8,00	14,00	0,50	0,50	13,00
4. Раздел «Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях»								
5. Раздел «Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии»								
6. Раздел «Основы энергоснабжения в системах электроснабжения и электропотребления»								
Итоговое занятие по модулю 1	2,00		2,00		0,50		0,50	
<b>Модуль №2 «Энергоаудит»</b>	<b>42,00</b>	<b>6,00</b>	<b>12,00</b>	<b>24,00</b>	<b>43,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>41,00</b>
1. Раздел «Основы энергоаудита»	14,00	2,00	4,00	8,00	14,75	0,50	0,25	14,00
2. Раздел «Основы энергетических обследований»	14,00	2,00	4,00	8,00	14,50	0,25	0,25	14,00
Итоговое занятие по модулю 2	2,00		2,00		0,25		0,25	
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			0,00				0,00	
<i>Текущие консультации</i>			0,00				6,00	
<i>Установочные занятия</i>			0,00				2,00	
<i>Курсовая работа</i>			0,00				0,00	
<i>Контрольная работа</i>			0,00				0,00	
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,25				0,25	
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	54,25	18,00	36,00	-	16,25	4,00	4,00	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			18,00				4,00	
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			71,75				123,75	
<i>Общая трудоемкость</i>			144,00				144,00	

## 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль №1 «Энергосбережение»</b>
1. Раздел «Общие вопросы энергосбережения»
<i>Тема 1 «Основные термины и понятия энергосбережения. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения. Энергетический паспорт промышленного потребителя-топливно-энергетических ресурсов. Основные направления энергосбережения.»</i>
2. Раздел «Основы энергосбережения в системах теплоснабжения»
<i>Тема 1 «Основы энергосбережения в вопросах теплообмена. Основы энергосбережения в теплогенерирующих установках. Основы энергосбережения в котельных и системах теплоснабжения»</i>
3. Раздел «Основы энергосбережения в теплотехнологиях»

<b>Наименование модулей и разделов дисциплины</b>
<i>Тема 1</i> «Особенности теплотехнологических процессов, комплексов и систем. Классификация теплотехнологических установок, схем и источников энергии. Технологические котлы-утилизаторы. Энергетическая эффективность теплотехнологических установок. Прогрессивные источники энергии теплотехнологических установок. Энергетическая эффективность топков теплотехнологических установок. Энергетическая эффективность ограждающих конструкций теплотехнологических установок. Графоаналитический и номографический методы определения плотности теплового потока ограждающих конструкций. Тепловой баланс теплотехнологических установок»
<b>4. Раздел «Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях»</b>
<i>Тема 1</i> «Энергетическая эффективность зданий и сооружений. Классификация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Энергосбережение тепловыми трубками»
<b>5. Раздел «Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии»</b>
<i>Тема 1</i> «Мероприятия по энергосбережению за счет использования вторичных энергоресурсов. Гелиоустановки с тепловым насосом для систем отопления и горячего водоснабжения. Теплонасосные установки. Производство тепловой энергии из биомассы. Ветроэнергетические установки. Фотоэлектрические установки. Термоэлектрические установки»
<b>6. Раздел «Основы энергоснабжения в системах электроснабжения и электропотребления»</b>
<i>Тема 1</i> «Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения. предприятия. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок»
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль №2 «Энергоаудит»</b>
<b>1. Раздел «Основы энергоаудита»</b>
<i>Тема 1</i> «Содержание и основные положения энергоаудита. Цели и этапы энергоаудита. Обзор статистической, документальной и технической информации. Метрологическое и термографическое обследование потребителей. Погрешности метрологического и термографического обследования»
<i>Тема 2</i> «Исследование теплового и эксергетического баланса. Аналитический обзор энергетической деятельности предприятий. Оценка энергоэффективности оборудования предприятий. Разработка основных рекомендаций и мероприятий по энергосбережению. Оформление отчета и составление энергетического паспорта»
<b>2. Раздел «Основы энергетических обследований»</b>
<i>Тема 1</i> «Структура энергетического отдела предприятия. Цели и задачи энергетического обследования. Организация энергетического обследования. Порядок проведения энергетических обследований и энергетического аудита. Оформление результатов энергетических обследований и энергетического аудита. Аккредитация энергоаудиторов. Примеры метрологического и термографического обследования тепловых и электрических параметров. Пример метрологического и термографического обследования теплофизических свойств материалов»
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>



**V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)**

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.зая	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ПК-1.2; ПК-1.3</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>71,75</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль №1 «Энергосбережение»</b>		<b>ПК-1.2; ПК-1.3</b>						<b>20</b>	<b>40</b>
1	1. Раздел «Общие вопросы энергосбережения»		<b>12,00</b>	2,00	2,00	8,00	Устный опрос		
2	2. Раздел «Основы энергосбережения в системах теплоснабжения»		<b>14,00</b>	2,00	4,00	8,00	Устный опрос		
3	3. Раздел «Основы энергосбережения в теплотехнологиях»		<b>14,00</b>	2,00	4,00	8,00	Устный опрос		
4	4. Раздел «Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях»		<b>14,00</b>	2,00	4,00	8,00			
5	5. Раздел «Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии»		<b>14,00</b>	2,00	4,00	8,00			
6	6. Раздел «Основы энергоснабжения в системах электроснабжения и электропотребления»		<b>16,00</b>	4,00	4,00	8,00			
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			<b>2,00</b>		2,00		Тестирование, ситуационные задачи		
<b>Модуль №2 «Энергоаудит»</b>		<b>ПК-1.2; ПК-1.3</b>						<b>11</b>	<b>20</b>
1	1. Раздел «Основы энергоаудита»		<b>20,00</b>	2,00	6,00	12,00	Устный опрос		
2	2. Раздел «Основы энергетических обследований»		<b>17,75</b>	2,00	4,00	11,75	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			<b>2,00</b>		2,00		Тестирование, ситуационные		

						задачи		
<i>II. Творческий рейтинг</i>							2	5
<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>							3	10
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>							+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>						<i>Зачет</i>	15	25

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

*Если форма контроля «зачет»:*

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

*Если форма контроля «зачет»:*

### **5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете**

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;

- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;

- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 2).

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература

6.1.1. Организация энергосбережения (энергомeneджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Учеб. пос. / Под ред. В.В.Кондратьева - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 108 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=193927>

### 6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики : учебник для бакалавров / Г. Ф. Быстрицкий. - 3-е изд., стереотип. - М. : КноРус, 2012. - 352 с.

6.2.2. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие [для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"] / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. - СПб. : Лань, 2014. - 400 с.

#### 6.2.1 Периодические издания

1. Электричество.

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям ( <i>электронные приборы, электрические измерения</i> ) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, решение задач, выполнение тестовых заданий, курсовых работ, устным опросам, зачетам, экзаменам и пр.), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи, кейсы, эссе и проч.). Их выполнение призвано привлечь внимание обучающихся к наиболее сложным, ключевым и дискуссионным аспектам изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

### 6.3.2 Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:  
<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"

<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

По предмету «Основы энергоаудита и энергосбережения» необходимо использовать электронный ресурс кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория лекционного типа, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, системный блок, аудиосистема, доска настенная, кафедра.)
- Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, где имеется специализированная мебель, доска, наглядные пособия, лабораторные стенды.
- учебный полигон «Электроснабжение с.х. потребителей», учебная лаборатория альтернативной энергетики, где располагается комплект оборудования систем сельского электроснабжения (полигон), ветровая электростанция, солнечная электростанция.
- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

### **7.1. Учебные аудитории, оборудование и технические средства обучения**

<b>Виды помещений</b>	<b>Оборудование и технические средства обучения</b>
-----------------------	---



Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №22 Ул. Вавилова, 10	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, компьютер, аудиосистема (колонки), доска настенная, кафедра
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №11 Ул. Вавилова, 10	Специализированная мебель, доска, наглядные пособия, лабораторные стенды
Учебный полигон «Электроснабжение с.х. потребителей» (лаборатория альтернативной энергетики)	Комплект оборудования систем сельского электроснабжения (полигон), Ветровая электростанция Солнечная электростанция
Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки) Ул. Студенческая, 5	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду организации

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №22 Ул. Вавилова, 10	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №11 Ул. Вавилова, 10	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018) - 522 лицензия. Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019
Учебный полигон «Электроснабжение с.х. потребителей» (лаборатория альтернативной энергетики)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №28 от 08.11.2018).Срок действия лицензии с 08.11.2018 по 08.11.2019 Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для
Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки) Ул. Студенческая, 5	

	<p>учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
--	---

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме:

обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## **IX. ПРИЛОЖЕНИЯ**

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы энергоаудита и энергосбережения**

дисциплина (модуль)

**35.03.06- «Агроинженерия»**

**Профиль - «Электрооборудование и электротехнологии»**

направление подготовки/специальность

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра _____	Кафедра _____
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

Методическая комиссия инженерного факультета

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_

Декан инженерного факультета \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**  
**по дисциплине «Основы энергоаудита и энергосбережения»**  
направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Квалификация бакалавр

Год начала подготовки - 2021

п. Майский, 2021

**1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-1	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-1.2. Определяет технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического и электротехнического оборудования сельскохозяйственного производства	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> виды энергетических систем и принципы их работы; распределение энергии до потребителей, основные принципы энергосбережения и энергоаудита.	Модуль №1 «Энергосбережение»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> определять энергосберегающую технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельскохозяйственного производства.	Модуль №1 «Энергосбережение»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль №2 «Энергоаудит»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками энергосберегающего технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельскохозяйственного производства.	Модуль №1 «Энергосбережение»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль №2 «Энергоаудит»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			ПК-1	Способен выполнять работы по повышению	ПК-1.3. Определяет	Первый этап (пороговой	<b>Знать:</b> преимущества, а также области

эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	уровень)	эффективного применения энергетического оборудования.	Модуль №2 «Энергоаудит»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: проводить анализ и расчеты энергосбережения при применении энергетического оборудования.	Модуль №1 «Энергосбережение»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
				Модуль №2 «Энергоаудит»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
		Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности и энергосбережения энергетического оборудования	Модуль №1 «Энергосбережение»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
Модуль №2 «Энергоаудит»	Устный опрос			Тестирование, ситуационные задачи		

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовл.</i>	<i>удовл.</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
ПК-1. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и	ПК-1.2. Определяет технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического и электротехнического оборудования сельскохозяйственного производства	<b>Не способен</b> определять технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического и электротехнического оборудования сельскохозяйственного производства	<b>Частично способен</b> определять технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического и электротехнического оборудования сельскохозяйственного производства	<b>Владеет способностью</b> определять технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического и электротехнического оборудования сельскохозяйственного	<b>Свободно владеет способностью</b> определять технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического и электротехнического оборудования сельскохозяйственного

установок в сельскохозйств енном производстве				производства	производства
	<b>Знать:</b> виды энергетических систем и принципы их работы; распределение энергии до потребителей, основные принципы энергосбережения и энергоаудита.	Допускает грубые ошибки при изложении энергетических систем и принципы их работы; распределение энергии до потребителей, основные принципы энергосбережения и энергоаудита.	Может изложить виды энергетических систем и принципы их работы; распределение энергии до потребителей, основные принципы энергосбережения и энергоаудита.	Знает виды энергетических систем и принципы их работы; распределение энергии до потребителей, основные принципы энергосбережения и энергоаудита.	Знает и аргументирует виды энергетических систем и принципы их работы; распределение энергии до потребителей, основные принципы энергосбережения и энергоаудита.
	<b>Уметь:</b> определять энергосберегающую технологию и систему технического обслуживания и ремонта оборудования сельского хозяйства.	Не умеет определять энергосберегающую технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельского хозяйства.	Частично умеет определять энергосберегающую технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельского хозяйства.	Способен в типовой ситуации определять энергосберегающую технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельского хозяйства.	Способен самостоятельно определять энергосберегающую технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельского хозяйства.
	<b>Владеть:</b> навыками энергосберегающего технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельского хозяйства.	Не владеет навыками энергосберегающего технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельского хозяйства.	Частично владеет навыками энергосберегающего технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельского хозяйства.	Владеет навыками энергосберегающего технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельского хозяйства.	Свободно владеет навыками энергосберегающего технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельского хозяйства.
ПК-1. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического	ПК-1.3. определяет источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности	<i>Не способен</i> определять источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и	<i>Частично способен</i> определять источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и	<i>Владеет способностью</i> определять источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для	<i>Свободно владеет способностью</i> определять источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для



и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	энергетического и электротехнического оборудования	корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования	составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования
	<b>Знать:</b> преимущества, а также области эффективного применения энергетического оборудования.	Допускает грубые ошибки при изложении преимуществ, а также областей эффективного применения энергетического оборудования.	Может изложить преимущества, а также области эффективного применения энергетического оборудования.	Знает преимущества, а также области эффективного применения энергетического оборудования.	Знает и аргументирует преимущества, а также области эффективного применения энергетического оборудования.
	<b>Уметь:</b> проводить анализ и расчеты энергосбережения при применении энергетического оборудования.	Не умеет проводить анализ и расчеты энергосбережения при применении энергетического оборудования.	Частично умеет проводить анализ и расчеты энергосбережения при применении энергетического оборудования.	Способен в типовой ситуации проводить анализ и расчеты энергосбережения при применении энергетического оборудования.	Способен самостоятельно проводить анализ и расчеты энергосбережения при применении энергетического оборудования.
	<b>Владеть:</b> навыками составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности и энергосбережения энергетического оборудования	Не владеет навыками составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности и энергосбережения энергетического оборудования	Частично владеет навыками составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности и энергосбережения энергетического оборудования	Владеет навыками составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности и энергосбережения энергетического оборудования	Свободно владеет навыками составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности и энергосбережения энергетического оборудования

### **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**

#### **Перечень вопросов для определения входного рейтинга (степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

1. Основные положения теплообмена
2. Основные положения и законы теплопроводности
3. Условия однозначности процессов теплообмена
4. Дифференциальные уравнения теплопроводности
5. Основные положения конвективного теплообмена
6. Теоремы и критерии теплового подобия
7. Расчет теплоотдачи по критериям подобия
8. Основные положения и законы лучистого теплообмена
9. Теплообмен при конденсации пара
10. Теплообмен при кипении жидкости
11. Процессы теплопередачи через плоские и цилиндрические системы
12. Интенсификация процессов теплопередачи
13. Тепловая изоляция
14. Общий или сложный теплообмен
15. Теплообменные аппараты
16. Электрический ток
17. Электрическое напряжение
18. Электрическая мощность
19. Электрическая энергия.
20. Закон Ома
21. Законы Кирхгофа для электрических цепей.
22. Электронагревательные установки.
23. Электропотребители.
24. Линии электропередач
25. Электроснабжение предприятий

#### ***Первый этап (пороговый уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### ***Первый этап (пороговой уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Знать:**

- виды энергетических систем и принципы их работы; распределение энергии до потребителей, основные принципы энергосбережения и энергоаудита.
- преимущества, а также области эффективного применения энергетического оборудования.

*(Перечень контрольных заданий и материалов в соответствии с оценочными средствами текущего контроля и промежуточной аттестации, указанными в п.1 ФОС)*

#### **Текущий контроль**

*Контрольные задания для устного опроса:*

*Тема 1«Общие вопросы энергосбережения»*

1. Основные термины и понятия энергосбережения

*Тема 2«Основы энергосбережения в системах теплоснабжения»*

1. Основные направления энергосбережения
2. Общие понятия топлива и горения
3. Состав органического топлива

*Тема 3 «Основы энергосбережения в теплотехнологиях»*

1. Особенности теплотехнологических процессов, комплексов и систем

*Тема 4 «Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях»*

1. Графоаналитический метод определения плотности теплового потока ограждающих конструкций
2. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях

*Тема 5 «Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии»*

1. Общие положения эксплуатации воздушных линий (ВЛ) напряжением до 1000 В. Соблюдение режимов по токам нагрузки.
2. Общие положения эксплуатации силовых кабельных линий.

*Тема 6 «Основы энергоснабжения в системах электроснабжения и электропотребления»*

1. Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения

*Тема 7 «Основы энергоаудита»*

1. Содержание и основные положения энергоаудита.

*Тема 8 «Основы энергетических обследований»*

1. Метрологическое и термографическое обследование потребителей.
2. Погрешности метрологического и термографического обследования.
3. Исследование теплового и энергетического баланса.
4. Аналитический обзор энергетической деятельности предприятий.

*Критерии оценивания каждого контрольного задания)*

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»:* ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Примеры ситуационных задач:*

*Задача 1.* «Расчет показателей энергосбережения в системах теплоснабжения»;

*Задача 2.* «Расчет показателей энергосбережения в теплотехнологиях»;

*Задача 3.* «Расчет показателей энергосбережения в зданиях и сооружениях»;

*Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«Отлично»*: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»*: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»*: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»*: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; решать ситуационные задачи

#### **Уметь:**

- определять энергосберегающую технологию и систему технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельскохозяйственного производства.
- проводить анализ и расчеты энергосбережения при применении энергетического оборудования.

*(Перечень контрольных заданий и материалов в соответствии с оценочными средствами текущего контроля и промежуточной аттестации, указанными в п.1 ФОС)*

### **Текущий контроль**

*Контрольные задания для устного опроса:*

#### *Тема 1 «Общие вопросы энергосбережения»*

1. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения
2. Энергетический паспорт промышленного потребителя- топливно-энергетических ресурсов

#### *Тема 2 «Основы энергосбережения в системах теплоснабжения»*

1. Теплота сгорания топлива
2. Способы сжигания органического топлива
3. Расчет горения органического топлива
4. Коэффициент избытка воздуха
5. Тепловой баланс теплогенератора
6. Коэффициент полезного действия и расход топлива теплогенератора
7. Тепловые потери теплогенерирующей установки
8. Мероприятия по энергосбережению в теплогенерирующих установках
9. Эксплуатационные испытания котлов
10. Классификация тепловых схем котельных

11. Классификация систем теплоснабжения
12. Энергосбережение в производственно-отопительных котельных с паровыми котельными агрегатами
13. Энергосбережение в отопительных котельных с водогрейными котельными агрегатами
14. Энергосбережение в котельных с паровыми и водогрейными котельными агрегатами
15. Мероприятия по энергосбережению в котельных

*Тема 3 «Основы энергосбережения в теплотехнологиях»*

1. Классификация теплотехнологических установок, схем и источников энергии
2. Энергетическая эффективность топков теплотехнологических установок
3. Энергетическая эффективность ограждающих конструкций теплотехнологических установок

*Тема 4 «Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях»*

1. Номографический метод определения плотности теплового потока ограждающих конструкций
2. Тепловой баланс теплотехнологических установок
3. Энергетическая эффективность зданий и сооружений
4. Классификация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
5. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
6. Энергосбережение тепловыми трубками

*Тема 5 «Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии»*

1. Гелиоустановки с тепловым насосом для систем отопления и горячего водоснабжения
2. Теплонасосные установки
3. Производство тепловой энергии из биомассы
4. Ветроэнергетические установки
5. Фотоэлектрические установки
6. Термоэлектрические установки

*Тема 6 «Основы энергоснабжения в системах электроснабжения и электропотребления»*

1. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия
2. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок

*Тема 7 «Основы энергоаудита»*

1. Цели и этапы энергоаудита.
2. Обзор статистической, документальной и технической информации.

*Тема 8 «Основы энергетических обследований»*

1. Оценка энергоэффективности оборудования предприятий.
2. Разработка основных рекомендаций и мероприятий по энергосбережению.
3. Оформление отчета и составление энергетического паспорта
4. Структура энергетического отдела предприятия.
5. Цели и задачи энергетического обследования.
6. Организация энергетического обследования.
7. Порядок проведения энергетических обследований и энергетического аудита.
8. Оформление результатов энергетических обследований и энергетического аудита.
9. Аккредитация энергоаудиторов.

*Критерии оценивания каждого контрольного задания)*

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»*: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»*: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»*: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»*: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Примеры ситуационных задач:*

*Задача 1.* «Расчет показателей энергосбережения в системах теплоснабжения»;

*Задача 2.* «Расчет показателей энергосбережения в теплотехнологиях»;

*Задача 3.* «Расчет показателей энергосбережения в зданиях и сооружениях»;

*Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«Отлично»*: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»*: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»*: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»*: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

***Третий этап (высокий уровень)***

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

**Владеть:**

навыками энергосберегающего технического обслуживания, диагностирования и ремонта энергетического оборудования сельскохозяйственного производства.

навыками составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности и энергосбережения энергетического оборудования

*Перечень контрольных заданий и материалов в соответствии с оценочными средствами текущего контроля и промежуточной аттестации, указанными в п.1 ФОС)*

## Текущий контроль

*Контрольные задания для устного опроса:*

### *Тема 1«Общие вопросы энергосбережения»*

1. Основные термины и понятия энергосбережения
2. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения
3. Энергетический паспорт промышленного потребителя- топливно-энергетических ресурсов

### *Тема 2«Основы энергосбережения в системах теплоснабжения»*

1. Основные направления энергосбережения
2. Общие понятия топлива и горения
3. Состав органического топлива
4. Теплота сгорания топлива
5. Способы сжигания органического топлива
6. Расчет горения органического топлива
7. Коэффициент избытка воздуха
8. Тепловой баланс теплогенератора
9. Коэффициент полезного действия и расход топлива теплогенератора
10. Тепловые потери теплогенерирующей установки
11. Мероприятия по энергосбережению в теплогенерирующих установках
12. Эксплуатационные испытания котлов
13. Классификация тепловых схем котельных
14. Классификация систем теплоснабжения
15. Энергосбережение в производственно-отопительных котельных с паровыми котельными агрегатами
16. Энергосбережение в отопительных котельных с водогрейными котельными агрегатами
17. Энергосбережение в котельных с паровыми и водогрейными котельными агрегатами
18. Мероприятия по энергосбережению в котельных

### *Тема 3«Основы энергосбережения в теплотехнологиях»*

1. Особенности теплотехнологических процессов, комплексов и систем
2. Классификация теплотехнологических установок, схем и источников энергии
3. Энергетическая эффективность топков теплотехнологических установок
4. Энергетическая эффективность ограждающих конструкций теплотехнологических установок

### *Тема 4«Основы энергосбережения в зданиях и сооружениях»*

1. Графоаналитический метод определения плотности теплового потока ограждающих конструкций
2. Номографический метод определения плотности теплового потока ограждающих конструкций
3. Тепловой баланс теплотехнологических установок
4. Энергетическая эффективность зданий и сооружений
5. Классификация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
6. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях
7. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
8. Энергосбережение тепловыми трубками

### *Тема 5«Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии»*

1. Мероприятия по энергосбережению за счет использования вторичных энергоресурсов

2. Гелиоустановки с тепловым насосом для систем отопления и горячего водоснабжения
3. Теплонасосные установки
4. Производство тепловой энергии из биомассы
5. Ветроэнергетические установки
6. Фотоэлектрические установки
7. Термоэлектрические установки

*Тема 6 «Основы энергоснабжения в системах электроснабжения и электропотребления»*

1. Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения
2. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия
3. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок

*Тема 7 «Основы энергоаудита»*

1. Содержание и основные положения энергоаудита.
2. Цели и этапы энергоаудита.
3. Обзор статистической, документальной и технической информации.

*Тема 8 «Основы энергетических обследований»*

1. Метрологическое и термографическое обследование потребителей.
2. Погрешности метрологического и термографического обследования.
3. Исследование теплового и эксергетического баланса.
4. Аналитический обзор энергетической деятельности предприятий.
5. Оценка энергоэффективности оборудования предприятий.
6. Разработка основных рекомендаций и мероприятий по энергосбережению.
7. Оформление отчета и составление энергетического паспорта
8. Структура энергетического отдела предприятия.
9. Цели и задачи энергетического обследования.
10. Организация энергетического обследования.
11. Порядок проведения энергетических обследований и энергетического аудита.
12. Оформление результатов энергетических обследований и энергетического аудита.
13. Аккредитация энергоаудиторов.

*Критерии оценивания каждого контрольного задания)*

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»:* ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Критерии оценивания каждого контрольного задания)*

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала



лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

### **Тестовые задания:**

№1 Укажите, по каким исходным данным рассчитывается потребляемая мощность нагревательной установки.

1. Мощность электропривода
2. Количество нагреваемого материала, время нагрева
3. Начальная и конечная температура нагрева

№2 С какой целью закрытые нагревательные элементы имеют защитный кожух?

1. Для предохранения сопротивлений от механических воздействий и от нагреваемой среды
2. С целью повышения их мощности
3. Для исключения контактов с животным и человеком

№3 Укажите, для чего используется периклаз (кристаллическая окись магния MgO) в ТЭНах.

1. Входит в состав нихрома спирали, для ее долговечности
2. Для предохранения выводных шпилек ТЭНа от нагрева
3. Как наполнитель, для изоляции спирали от стенок трубки

№4 Какое номинальное максимальное напряжение используется в ТЭНах?

1. До 220В
2. До 600В
3. До 380В

№5 Укажите, в каких пределах мощности имеют ТЭНы?

1. От 20-40 кВт
2. От 15Вт до 15кВт
3. От 10-15Вт

№6 Укажите, предельный срок службы промышленных ТЭНов.

1. До 10000ч
2. До 5000ч
3. До 1500ч

№7 Укажите, до какой температуры наружной поверхности может достигать ТЭН.

1. 700-800<sup>0</sup>С
2. 300-600<sup>0</sup>С
3. 900-1500<sup>0</sup>С

№8 Какой максимальный диаметр трубки может быть у промышленных ТЭНов?

1. 15мм
2. 20мм
3. 30мм

№9 При каких требуемых температурах обычно применяют в низкотемпературных процессах с/х нагревательные провода и кабели?

1. 30-40<sup>0</sup>С
2. 45-55<sup>0</sup>С
3. 60-80<sup>0</sup>С

№10 Укажите, в каких пределах частоты применяют ультразвуковую обработку молока.

1. От 5 до 1000 кГц
2. 50 до 2000 кГц
3. От 16 до 1600 кГц

№11 Как взвешиваются вагоны с твердым топливом поступающие на электростанции?

1. После визуального осмотра ручным способом
2. При загрузке в вагоны
3. На ходу, без остановки состава

№12 Укажите, как удаляют металл из угля на конвейерах?

1. После визуального осмотра ручным способом
2. С помощью железно отделителей и металлоискателей
3. Не удаляют до сжигания топлива

№13 Предельные сроки хранения для каменных углей, средне устойчивых к окислению, в штабелях

\ до 100000 т.

1. 1-3 года
2. 2-6 лет
3. 5-8 лет

№14. Выберите правильную формулировку коэффициента трансформации:

1. Отношение номинальной температуры нагрева первичной и вторичной обмоток трансформатора
2. Отношение номинального высшего напряжения трансформатора к номинальному низшему
3. Соотношение ЭДС обмоток трансформатора

№15. Как соединяются по схеме обмотки трехфазного трансформатора?

1. Параллельно
2. Звездой
3. Треугольником
4. Последовательно или смешанным соединением

№16. Какой связью обладают обмотки автотрансформатора?

1. Электрической
2. Механической
3. Магнитной

№17. Укажите, на каком явлении основан принцип действия трансформатора.

1. На принципе электрической связи
2. На принципе постоянного магнита
3. На явлении электромагнитной индукции

№18. Укажите, от чего зависит надежность электродвигателя, его технико-экономическая характеристика и номинальная мощность.

1. От нагрева изоляции обмоток
2. От нагрузки электродвигателя
3. От габаритов электродвигателя

№19. Обозначить единицы величин при обозначении мощности электрооборудования:

1. Лк.
2. Вит.
3. Вт.
4. Вб.

5. Па.

№20. Выберите функцию, которая характеризует коэффициент мощности электрической машины:

1.  $\operatorname{tg} \beta$
2.  $\sin \varphi$
3.  $\sin i$
4.  $\varepsilon$
5.  $\cos \varphi$

№21. Укажите, что входит в понятие электропривода:

1. Рабочая машина или агрегат действующие от электродвигателя
2. Электродвигатель
3. Передаточный механизм от двигателя до машины
4. Аппаратура управления, контроля и защиты

№22. Выберите способы электрического нагрева, которые используются для обеспечения ферм горячей водой:

1. Индукционный
2. Высокочастотный
3. Паровой
4. Электродный
5. Радиоактивный

№23. Выберите ниже приведенного, что означает, в паспорте электродвигателя - "380/220В":

1. Электродвигатель может подключаться до указанного напряжения сети
2. При напряжении трехфазной сети 380/220В обмотки требуется соединить "Звездой", а при 220/127В – "треугольником"
3. Двигатель с фазным ротором

№24. Укажите, как изменится мощность трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при смене соединения обмоток "звездой" или "треугольником" при подключении на другое напряжение сети:

1. При смене соединения с "треугольника" на "звезду" мощность повысится на 5%
2. При смене соединения с "треугольника" на "звезду" мощность снизится на 5%
3. При смене соединения с "треугольника" на "звезду" мощность повысится на 10%
4. При смене соединения с "треугольника" на "звезду" мощность снизится на 10%
5. В обоих случаях мощность не изменяется

№25. Выберите из ниже приведенного величину напряжения и частоту тока высокочастотной стригальной машинки МСУ – 200:

1. 380В-50Гц
2. 12В-100Гц
3. 36В-200Гц

№26. Укажите, как изменить направление вращения вала электродвигателя – асинхронного, трехфазного:

1. Переключить обмотки статора с "звезды" на "треугольник"
2. Поменять местами два из трех фазных проводов
3. Поменять местами три из трех фазных проводов

№27. Выберите, какой коэффициент жесткости у электродвигателя постоянного тока при параллельном возбуждении обмоток.

1.  $S=0,01-0,02$
2.  $S=0,03-0,06$
3.  $S=0,07-0,09$

№28. При какой нагрузке от номинальной мощности электродвигатель постоянного тока параллельного и последовательного возбуждения может "идти в разнос".

1. Пуск в холостую при обрыве обмотки возбуждения
2. С нагрузкой более 25% от номинальной мощности
3. С нагрузкой менее 25% от номинальной мощности

№29. Во сколько раз пусковой ток асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором превышает значение номинального тока?

1. В 10-12 раз
2. В 5-8 раз
3. В 3-4 раза

№30. Показать, из каких основных частей состоит синхронная машина переменного тока:

1. Статора
2. Якоря
3. Индуктора
4. Ротора
5. Постоянных магнитов статора

№31. Выбрать значения  $\cos \varphi$  при активно – индуктивной нагрузке синхронного генератора:

1.  $\cos \varphi = 1$
2.  $\cos \varphi > 1$
3.  $\cos \varphi < 1$

№32. Выбрать значения  $\cos \varphi$  при активной нагрузке синхронного генератора:

1.  $\cos \varphi = 1$
2.  $\cos \varphi > 1$
3.  $\cos \varphi < 1$

№33. От чего зависит частота ЭДС трехфазного синхронного генератора

1. От напряжения сети
2. От частоты вращения первичного двигателя
3. От числа полюсов генератора и частоты вращения ротора

№34. Выбрать, какие операции выполняются в первую очередь при ремонтных и регулировочных работах в системах электростанции.

1. Выключение рубильника
2. Выключение рубильника, снятие плавких вставок и вывешивание предупредительного плаката
3. Отключения кабеля напряжения
4. Удаление ограждений

№35. Укажите, какая должна быть минимальная длина диэлектрической вставки для соединения электрифицированных насосных установок с внутренними трубопроводами в помещениях:

1. Не меньше 0,3
2. Не меньше 0,4
3. Не меньше 0,5
4. Не меньше 0,6

№36. Укажите, какая минимальная величина тока считается смертельной для человека.

1. 50 мА
2. 75 мА
3. 100 мА
4. 150 мА

№37. Какая величина переменного тока считается пониженной.

1. 380В
2. 220В
3. 127В
4. 42В
5. 36В

№38. Что называют "меркоидом"?

1. Контакты со специальной напайкой
2. Ртутные контакты со стеклянной колбой
3. Датчики уровня и температуры
4. Датчики непрерывного действия

№39. Выберите правильный ответ – основной недостаток реостатных датчиков.

1. Ограничение по напряжению
2. Зависимость выходного напряжения от перемещения напряжения
3. Малая чувствительность

№40. Чем характеризуются терморезисторы?

1. Изменением напряжения от ЭДС
2. Изменением тока от механического давления
3. Изменением электрического сопротивления от температуры

#### *Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 –89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

#### *Примеры ситуационных задач:*

*Задача 1.* «Расчет показателей энергосбережения в системах теплоснабжения»;

*Задача 2.* «Расчет показателей энергосбережения в теплотехнологиях»;

*Задача 3.* «Расчет показателей энергосбережения в зданиях и сооружениях»;

#### *Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«Отлично»:* студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»:* студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»:* студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует

выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»*: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

### Промежуточный контроль

#### Перечень вопросов к зачету:

1. Основные термины и понятия энергосбережения
2. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения
3. Энергетический паспорт промышленного потребителя- топливно-энергетических ресурсов
4. Основные направления энергосбережения
5. Общие понятия топлива и горения
6. Состав органического топлива
7. Теплота сгорания топлива
8. Способы сжигания органического топлива
9. Расчет горения органического топлива
10. Коэффициент избытка воздуха
11. Тепловой баланс теплогенератора
12. Коэффициент полезного действия и расход топлива теплогенератора
13. Тепловые потери теплогенерирующей установки
14. Мероприятия по энергосбережению в теплогенерирующих установках
15. Эксплуатационные испытания котлов
16. Классификация тепловых схем котельных
17. Классификация систем теплоснабжения
18. Энергосбережение в производственно-отопительных котельных с паровыми котельными агрегатами
19. Энергосбережение в отопительных котельных с водогрейными котельными агрегатами
20. Энергосбережение в котельных с паровыми и водогрейными котельными агрегатами
21. Мероприятия по энергосбережению в котельных
22. Особенности теплотехнологических процессов, комплексов и систем
23. Классификация теплотехнологических установок, схем и источников энергии
27. Энергетическая эффективность топок теплотехнологических установок
28. Энергетическая эффективность ограждающих конструкций теплотехнологических установок
29. Графоаналитический метод определения плотности теплового потока ограждающих конструкций
30. Номографический метод определения плотности теплового потока ограждающих конструкций
31. Тепловой баланс теплотехнологических установок
32. Энергетическая эффективность зданий и сооружений
33. Классификация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
34. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях
35. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
36. Энергосбережение тепловыми трубками
37. Мероприятия по энергосбережению за счет использования вторичных энергоресурсов
38. Гелиоустановки с тепловым насосом для систем отопления и горячего водоснабжения
39. Теплонасосные установки
40. Производство тепловой энергии из биомассы

41. Ветроэнергетические установки
42. Фотоэлектрические установки
43. Термоэлектрические установки
44. Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения
45. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия
46. Основы экономии электроэнергии при проектировании и эксплуатации электроустановок
47. Содержание и основные положения энергоаудита.
48. Цели и этапы энергоаудита.
49. Обзор статистической, документальной и технической информации.
50. Метрологическое и термографическое обследование потребителей.
51. Погрешности метрологического и термографического обследования.
52. Исследование теплового и эксергетического баланса.
53. Аналитический обзор энергетической деятельности предприятий.
54. Оценка энергоэффективности оборудования предприятий.
55. Разработка основных рекомендаций и мероприятий по энергосбережению.
56. Оформление отчета и составление энергетического паспорта
57. Структура энергетического отдела предприятия.
58. Цели и задачи энергетического обследования.
59. Организация энергетического обследования.
60. Порядок проведения энергетических обследований и энергетического аудита.
61. Оформление результатов энергетических обследований и энергетического аудита.
62. Аккредитация энергоаудиторов.
63. Примеры метрологического и термографического обследования тепловых и электрических параметров.
64. Пример метрологического и термографического обследования теплофизических свойств материалов.

#### *Критерии оценивания*

См. ниже в п.4.

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;

- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;

- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-	25



	теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с зачетом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов:

*Если форма контроля «зачет»:*

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов