Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 30.08.2023 07:35:04
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcbb9ac98e291c8051227e81aaa2d7cbee4149f2096d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению подготовки
35.04.06 Агроинженерия

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ОПОП	Декан
_____ У.К.Сабиев	_____ Е.В.Демчук
«23» июня 2021 г.	«23» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.04 Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на предприятиях АПК

Направленность (профиль) «Технические системы в АПК»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Технического сервиса, механики и электротехники
азработчик (и) РП:	
Канд.техн.наук,доцент	В.Д.Червенчук
Внутренние эксперты:	
Председатель МК	А.Г.Кулаева
Начальник управления информационных технологий	П.И. Ревякин
Заведующий методическим отделом УМУ	Г.А. Горелкина
Директор НСХБ	И.М. Демчукова

Омск 2021

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения учебной дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 26.07.2017 № 709;

- примерная программа учебной дисциплины;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки магистра, по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) Технические системы в АПК.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к вариативной части блока Б1 ОП
- является дисциплиной обязательной для изучения студентами.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в приложении 10 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ООП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: организационно-управленческий и технологический, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: изложение физической сущности явлений и принципов энергосбережения и повышения энергетической эффективности предприятий агропромышленного комплекса.

2.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		**Код и наименование индикатора достижений компетенции**	**Компоненты компетенций,** формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-4$_{УК-1}$ Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение плани-	методы анализа и планирования мероприятий по внедрению энергосберегающих технологий в АПК	разбиение комплексной задачи по энергосбережению на составляющие подзадачи и решать их	решения сложных задач по внедрению энергосберегающих технологий путем декомпозиции их на простые подзадачи, решение которых уже имеется или легко находится

		руемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности			
Рекомендуемые профессиональные компетенции					
ПК-3	Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	ИД-1$_{ПК-3}$ Выполнять анализ механизированных производственных процессов	методы анализа механизированных производственных процессов	выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов.	внедрения и применения мероприятий по энергосбережению и экономии топливно-энергетических ресурсов в технологических процессах предприятий АПК
		ИД-2$_{ПК-3}$ Анализировать структуру затрат на выполнение механизированных производственных процессов	методы структурного анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения для выполнения механизированных производственных процессов	экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока окупаемости этого мероприятия, теоретически обосновывать целесообразность данного внедрения	практического применения методов структурного анализа затрат на выполнение механизированных производственных процессов и находить с помощью них решения по снижению этих затрат
		ИД-3$_{ПК-3}$ Находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	методы поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	практического применения методов и средств по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов

2.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено	Зачтено			
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
УК-1	ИД-1$_{УК-1}$ Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Полнота знаний	Знает методы анализа и планирования мероприятий по внедрению энергосберегающих технологий в АПК	Не знает методы анализа и планирования мероприятий по внедрению энергосберегающих технологий в АПК	1. Знания теории энергосбережения, основ энергетики и методов декомпозиции сложных задач на простые удовлетворяют минимальным требованиям. 2 Знания теории энергосбережения, основ энергетики и методов декомпозиции сложных задач на простые в целом достаточны для реализации большинства мероприятий по энергосбережению. 3. Знания теории энергосбережения, основ энергетики и методов декомпозиции сложных задач на простые достаточны для реализации подавляющего числа мероприятий по энергосбережению			Теоретические вопросы по выполняемым лабораторным работам. Вопросы к зачету .
		Наличие умений	Умеет делать разбиение комплексной задачи по энергосбережению на составляющие подзадачи и решать их	Не умеет делать разбиение комплексной задачи по энергосбережению на составляющие подзадачи и решать их	1. Умеет разбивать сложные процессы на отдельные операции при проведении мероприятий по энергосбережению и находить алгоритм реализации этих мероприятий. 2. Умеет находить с использованием методов декомпозиции алгоритмы реализации мероприятий по энергосбережению с приемлемым сроком окупаемости этих мероприятий. 3. Умеет находить с использованием методов декомпозиции алгоритмы реализации мероприятий по энергосбережению и применять средства оптимизации таких алгоритмов с целью увеличения коэффициента полезного использования энергии.			
		Наличие навыков (владение	Владеет навыками решения сложных задач по внедрению энергосберегаю-	Не владеет навыками решения сложных задач по внедрению энергосбере-	1. Владеет методами и средствами решения технологических задач, требующих анализа и декомпозиции, причем владение средствами декомпозиции			

		опытом)	щих технологий путем декомпозиции их на простые подзадачи, решение которых уже имеется или легко находится	гающих технологий путем декомпозиции их на простые подзадачи, решение которых уже имеется или легко находится	должно удовлетворять минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Владеет методами и средствами анализа и декомпозиции задач по реализации методов энергосбережения, позволяющими в большинстве случаев значительно уменьшить потери энергии. 3. Владеет методами и средствами анализа и декомпозиции задач по реализации методов энергосбережения, позволяющими получать высокий показатель энергосбережения.	
ПК-3	ИД-1$_{ПК-3}$ Выполнять анализ механизированных производственных процессов	Полнота знаний	Знает методы анализа механизированных производственных процессов	Не знает методы анализа механизированных производственных процессов	1. Знает методы анализа механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Знает методы анализа механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. . Знает методы анализа механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям специалистов данного профиля высокой квалификации.	Теоретические вопросы по выполняемым лабораторным работам. Вопросы к зачету
		Наличие умений	Умеет делать выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов	Не умеет делать выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов	1. Умеет делать выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2. Умеет делать выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. Умеет делать выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками принятия оперативных решений в связи с развитием производственных процессов и внедрения энергосберегающих технологий в АПК	Не владеет навыками принятия оперативных решений в связи с развитием производственных процессов и внедрению энергосберегающих технологий в АПК	1. Владеет навыками внедрения энергосберегающих технологий в АПК в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Владеет навыками принятия решений в связи с развитием производственных процессов и внедрения энергосберегающих технологий в АПК в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. Владеет навыками принятия оперативных решений в связи с развитием производственных процессов и внедрения энергосберегающих технологий в АПК в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	

	ИД-2$_{ПК-3}$ Анализировать структуру затрат на выполнение механизированных производственных процессов	Полнота знаний	Знает методы структурного анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения для выполнения механизированных производственных процессов	Не знает методов структурного анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения для выполнения механизированных производственных процессов	1. Знает методы структурного анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Знает методы структурного анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения для выполнения механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. . Знает методы структурного анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения для выполнения механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям специалистов данного профиля высокой квалификации.	
		Наличие умений	Умеет делать экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока окупаемости этого мероприятия, теоретически обосновывать целесообразность данного внедрения	Не умеет делать экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока окупаемости этого мероприятия, теоретически обосновывать целесообразность данного внедрения	1. Умеет делать экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока его окупаемости, удовлетворяя минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2. Умеет экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока его окупаемости на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. Умеет делать экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока окупаемости этого мероприятия, теоретически обосновывать целесообразность данного внедрения на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками практического применения методов структурного анализа затрат на выполнение механизированных производственных процессов и находить с помощью них решения по снижению этих затрат	Не имеет навыков и практического применения методов структурного анализа затрат на выполнение механизированных производственных процессов и находить с помощью них решения по снижению этих затрат	1. Владеет навыками практического применения методов структурного анализа затрат в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Владеет навыками практического применения методов структурного анализа затрат в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. Владеет навыками практического применения методов структурного анализа затрат на выполнение механизированных производственных процессов и находить с помощью них решения по снижению этих затрат в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	
	ИД-3$_{ПК-3}$ Находить решения по сокращению затрат на выполнение механизи-	Полнота знаний	Знает методы поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производст-	Не знает методов поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производ-	1. Знает методы поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов дан-	

	рованных производст-венных процессов		венных процессов	ственных процессов	ного профиля. 2 . Знает методы поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. . Знает методы поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям специалистов данного профиля высокой квалификации.	
		Наличие умений	Умеет находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	Не умеет находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	1. Умеет находить решения по сокращению производственных затрат на уровне минимальных требований для специалистов данного профиля. 2. Умеет находить решения по сокращению производственных затрат на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. находить решения по сокращению производственных затрат на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками практического применения методов и средств по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	Не владеет навыками практического применения методов и средств по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	1. Владеет навыками практического применения методов и средств по сокращению производственных затрат в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Владеет навыками практического применения методов и средств по сокращению производственных затрат в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. Владеет навыками практического применения методов и средств по сокращению производственных затрат в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Учебные дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной учебной дисциплины		Код и наименование учебных дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Код и наименование учебных дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Код и наименование	Перечень требований, сформированным в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.27 Электротехника и электроника	Знание законов и основ электроники и электротехники	Б2.В.03(Пд) Преддипломная практика	Б1.О.01 Методика экспериментальных исследований
Б1.О.15 Теплотехника	Знание основ и законов теплотехники	Б1.О.07 Оценка эффективности инвестиционных проектов	Б1.О.06 Стратегический менеджмент на предприятиях АПК
Б1.О.28 Электропривод и электрооборудование	Знание конструкции и принципов работы частотно-управляемых асинхронных электроприводов		Б1.В.03 Проектирование производственных процессов в животноводстве
* - Для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

– учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,

– согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;

– совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;

– участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма экзамена по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации студентов; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя со студентами, в использовании активных методов обучения, побуждающих студентов проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у студентов способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

1) адаптацию и встраивание студента в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;

2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;

3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;

4) гражданско-правовое воспитание личности;

5) патриотическое воспитание студентов, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального

взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 2 семестре.
Продолжительность семестра (-ов) 11 3/6 недель.
Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Вид учебной работы	Трудоемкость в т.ч. по семестрам обучения			
	очная форма		заочная форма	
	№ сем. 2	№ сем.	1 курс	2 курс
1. Аудиторные занятия, всего	30		6	
- Лекции	8		2	
- Практические занятия (включая семинары)				
- Лабораторные занятия	22		4	
2. Внеаудиторная академическая работа студентов	42		62	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ: РГР	20		20	
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10		32	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	12		10	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (*за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):*				
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	+		4	

4. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

	Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
		Общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия: практические (всех форм)	занятия: лабораторные	всего	Фиксированные виды		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
	Очная форма обучения									
1	Утвержденные и перспективные меры государственной политики в области энергосбережения. Системы энергоменеджмента. Энергосервисная деятельность. Энергоаудит.	18	4	2		2	14			УК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Особенности энергосбережения и повышения энергетической эффективности в АПК	26	12	2		10	14			УК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3	Экономия расходования ресурсов и снижение тепловых потерь. Экономия расходования ресурсов и снижение тепловых потерь.	28	14	4		10	14			УК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	РГР							20		
	Итого по учебной дисциплине	72	30	8		22	42	20		

Доля лекций в аудиторных занятиях, %		26,7								
Заочная форма обучения										
1	Утвержденные и перспективные меры государственной политики в области энергосбережения. Системы энергоменеджмента. Энергосервисная деятельность. Энергоаудит.	18	3	1		2	20			УК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Особенности энергосбережения и повышения энергетической эффективности в АПК	26	2,5	0,5		1	20			УК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3	Экономия расходования ресурсов и снижение тепловых потерь. Экономия расходования ресурсов и снижение тепловых потерь.	28	2,5	0,5		1	22			УК-1.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
РГР								20		
Получение зачёта по итогам освоения дисциплины		4								
Итого по учебной дисциплине		72	6	2		4	62	20		
Доля лекций в аудиторных занятиях, %		33,3								

4.2. Лекционный курс.
Примерный тематический план чтения лекций по разделам учебной дисциплины

Номер раздела	Номер лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час. Очная форма	Трудоемкость по разделу, час. Заочная форма	Используемые интерактивные формы
1	1	Тема: Утвержденные и перспективные меры государственной политики в области энергосбережения. Системы энергоменеджмента. Энергосервисная деятельность.	2	1	
		1) Основные положения государственной политики в области энергосбережения и энергетической эффективности			
		2) Инструменты государственной политики.			
		3) Основные функции систем энергетического менеджмента			
		4) Сущность, роль и значение энергосервисной деятельности			
2	2-3	Тема: Особенности энергосбережения и повышения энергетической эффективности в АПК	3	0,5	Лекция-визуализация
		1) Системы учета расхода электрической энергии			
		2) учета расхода тепловой энергии			
		3) Мероприятия по экономии электрической энергии в растениеводстве			
		4) Мероприятия по экономии электрической энергии в животноводстве			
		5) Экономическая эффективность проводимых мероприятий			
		Тема: Экономия расходования ресурсов и снижение тепловых потерь.			
		1) Разработка схем теплоснабжения			

3	3-4	2) Тепловая изоляция, увеличение термического сопротивления ограждающих конструкций зданий	3	0,5	Лекция- визуализация
		3) Модернизация систем тепло/водоснабжения			
		4) Обоснованный выбор номенклатуры приборов			
Общая трудоёмкость лекционного курса					x

Всего лекций по учебной дисциплине:	час	Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения	8	- очная форма обучения	6
- заочная форма обучения	2	- заочная форма обучения	1

Примечания:
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2

4. 3 Лабораторный практикум.
Примерный тематический план лабораторных занятий
по разделам учебной дисциплины

Номер раздела *	Номер лабораторного занятия	Номер лабораторной работы (ЛР)	Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
				очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1-2	1	Расчет стоимости энергетического обследования	4	2	+	-	
1	3	2	Разработка типовых мероприятий по энергосбережению	2		+	-	
2	4	3	Снятие характеристики асинхронного двигателя	2		+	-	
2	5-6	4	Программирование и испытание микроконтроллера серии Альфа	4		+	-	Компьютерные симуляции
2	7	5	Испытание датчиков движения	2		+	-	
2	8	6	Расчет теплопотерь через ограждения зданий	2		+	-	
	9	7	Расчет поверхности нагрева отопительных приборов приборов	2		+	-	
	10	8	Расчет и подбор агрегата для производства тепла	2		+	-	
	11	9	Расчет эффективности энергосберегающих мероприятий	2	2	+	-	
Итого ЛР				22	4	x		

Примечания:
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА (СДАЧА) КУРСОВОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ) ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены

5.2 ВЫПОЛНЕНИЕ И СДАЧА РЕФЕРАТОВ (ЭССЕ/ЭЛЕКТРОННОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ/ ДОКЛАДА)

Выполнение рефератов по дисциплине не предусмотрено

5.3 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМ

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
2	Источники освещения	5	Конспект
3	Автоматические тепловые узлы	5	Конспект
Заочная форма обучения			
1	Системы энергоменеджмента. Энергоаудит.	8	Конспект
2	Датчики движения в системах освещения	8	Конспект
3	Автоматические тепловые узлы	8	Конспект
3	Модернизация систем тело/водоснабжения	8	Конспект
Примечание: Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.			

Шкала и критерии оценивания

«Зачтено» - выставляется студенту, владеющему программным материалом в объёме практических вопросов; допускает неточности в основных и дополнительных вопросах, затрудняется с выводом формул, физический процесс понимает правильно.

«Не зачтено» - студент не знает значительную часть материала, допускает грубые ошибки как в практических, так и теоретических вопросах.

5.4 ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Не предусмотрено

5.5 САМОПОДГОТОВКА К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ (кроме контрольных занятий)

Занятия, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час.
Очное обучение				
2,3,4, 9,10, 11	Изучение материала лекции	Конспект лекции	Подготовка ответов на контрольные вопросы	12
5,6,7, 8, 11	Подготовка к лабораторной работе	Конспект лекции	Изучение теоретического материала. Подготовка ответов на контрольные вопросы. Подготовка отчета о проделанной ЛР (название работы, цель работы, принципиальные схемы, таблицы).	
Заочное обучение				

1,11	Изучение материала лекции	Конспект лекции	Подготовка ответов на контрольные вопросы	
1,11	Подготовка к лабораторной работе	Конспект лекции	Изучение теоретического материала. Подготовка ответов на контрольные вопросы. Подготовка отчета о проделанной ЛР (название работы, цель работы, принципиальные схемы, таблицы).	10

Шкала и критерии оценивания

«Зачтено» - выставляется студенту, владеющему программным материалом в объёме практических вопросов; допускает неточности в основных и дополнительных вопросах, затрудняется с выводом формул, физический процесс понимает правильно.

«Не зачтено» - студент не знает значительную часть материала, допускает грубые ошибки как в практических, так и теоретических вопросах.

5.6 САМОПОДГОТОВКА И УЧАСТИЕ В КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ УЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ (РАБОТАХ)

Не предусмотрено

6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ СТУДЕНТОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации студентов по результатам изучения дисциплины:	
Действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации студентов по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие студента в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	1) студент выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное электронное тестирование; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Основные критерии достижения соответствующего уровня освоения программы учебной дисциплины при выставлении дифференцированной оценки -	

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМКД являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для студентов по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для студентов, выставляется на Intranet-серверах выпускающего подразделения и в электронном методическом кабинете обучающегося.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально- технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

7.4 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины
в составе ОПОП 35.04.06 – Агроинженерия

1. Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры ТСМ и Э протокол № 10 от 21.04.2021 Зав. кафедрой Г.В. Федяев
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.04.06 - Агроинженерия; протокол № 9 от 26.05.2021 Председатель МКН – 35.04.06 Черкашина Н.Г.
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:
Лазарев Юрий Васильевич глава КФХ „Лазарев Ю.В."
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины, актуализированной для текущего учебного года	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Электротехника и электроника: учеб. пособие для вузов/ В. В. Кононенко [и др.] ; ред. В. В. Кононенко. - 6-е изд.. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 784 с.	НСХБ
Повышение эффективности систем тягового электропривода автономных транспортных средств / Аносов В.Н., Кавешников В.М. - Новосиб.:НГТУ, 2014.	http://znanium.com.
Энергосберегающее векторное управление асинхронными электродвигателями: обзор состояния и новые результаты: Монография/Борисевич А. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.	http://znanium.com.
Краткий автомобильный справочник : НИИАТ. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1984. - 220 с.	НСХБ
Гражданский кодекс Российской Федерации : Ч. 1 – 4. (с изм. и доп).	ЭПС "Система Гарант"
Профессиональное образование : информ., пед., науч.-метод. изд. - М. : [б. и.], 1997 -	НСХБ
Достижения науки и техники АПК : ежемес. теорет. и науч.-практ. журн. - М. : [б. и.], 1987 -	НСХБ
Автомобильный транспорт : ежемес. илл. спец. журн. - М. :, 1923 -	НСХБ
Экологическая безопасность в АПК : реф. журн. / Центр. науч. с.-х. б-ка. - М., 1998 -	НСХБ
Новая Российская энциклопедия : в 12 т. / гл. ред. А. Д. Некипелов. - М. : Энциклопедия, 2004.	НСХБ
Введенская, Л. А. Современный орфографический словарь русского языка / Л. А. Введенская, Н. П. Колесников. - 4-е изд., доп. - М. ; Ростов н/Д : МарТ, 2004. - 623 с.	НСХБ
Летопись авторефератов диссертаций : гос. библиогр. указ. Рос. Федерации / Рос. кн. палата. - М. : БУК ЧЕМБЭР ИНТЕРНЭШНЛ, 1931 -	НСХБ
Библиографический указатель печатных работ сотрудников Омского государственного аграрного университета. Вып. 6 : 1987-1995 гг. – Омск Изд-во ОмГАУ, 1998. - 319 с.	НСХБ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины,
актуализированной для текущего учебного года

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС),		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM		http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)		http://www.studentlibrary.ru
База данных Web of Science		http://webofscience.com
База данных Scopus		https://www.scopus.com/home.uri
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа		
Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»		Локальная сеть университета
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине, актуализированной для текущего учебного года

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
Самойлов, М. В. Основы энергосбережения: учеб. пособие для вузов/ М. В. Самойлов, В. В. Паневчик, А. Н. Ковалев. - 3-е изд., стер. - Минск: БГЭУ, 2004. - 198 с.		НСХБ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины представлены отдельным документом

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)		Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт
Пакет офисных программ		Лекции, практические, лабораторные занятия.
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы		Доступ
Сводная энциклопедия Википедия		http://ru.wikipedia.org/wiki/
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Лаборатория: «Электротехника»	лабораторные стенды: «Ветроэлектростанция», «Солнечная батарея»	
4. Информационно-образовательные системы (ИОС)		
Наименование ИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ_Moodle	http://do.omgau.org	Самостоятельная работа студента

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Специализированная учебная аудитория лабораторных и практических занятий № 6, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Комплект учебно-наглядных пособий.
Специализированная учебная аудитория лабораторных и практических занятий № 8 групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Комплект учебно-наглядных пособий. Лабораторное оборудование: Генератор ПН-85-2 шт., Электродвигатель П-42-4 шт.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ
по дисциплине

Дисциплина «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на предприятиях АПК» содержит теоретические и правовые основы энергосбережения в соответствии с ГОСТ Р 51387-99 «Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение» и с Федеральным законом от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении Энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Основной целью преподавания дисциплины «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на предприятиях АПК» является формирование у обучающихся базовых теоретических знаний и практических профессиональных навыков проведения результативных мероприятий по повышению энергетической эффективности на предприятиях АПК.

Изучение данного курса также предполагает выработку у обучающихся навыков пользования технической и нормативной документацией, правовыми актами и современными требованиями, предъявляемыми к прелриятиям АПК по уменьшению вредных выбросов в окружающую среду. Данное изучение направлено на развитие у обучающихся способностей к мотивации и организации мероприятий по энергосбережению, поиску и критической переработке информации об энергосберегающих технологиях, возобновляемых топливно-энергетических ресурсах, бестопливных технологиях и альтернативных источниках энергии.

Преподавание дисциплины **должно**:

-дать обучающимся фундаментальные знания о координации, орнанизации и проведению мероприятий по энергосбережению;

-ознакомить обучающихся с научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в плане дальнейшего совершенствования мероприятий энергосбережения;

-научить обучающихся проводить экономические расчеты по определению срока окупаемости мероприятия, показателя энергетической эффективности, коэффициента полезного использования энергии и КПД;

-способствовать развитию у обучающихся системного подхода при реализации проектов с использованием ветровых электростанций, гелиоустановок, солнечных батарей, элементов Пельтье, топливных элементов и бета-вольтаических батарей.

В результате обучения данной дисциплине обучающийся должен приобрести знания в области последних достижений науки и техники, нано-технологий, позволяющих значительно увеличить КПД и мощность ветровых и приливных электростанций, гелиоустановок, солнечных батарей, элементов Пельтье, водородных топливных элементов и бета-вольтаических батарей. Все эти знания следует дать в объеме, который в будущем позволит ему использовать их при решении различных видов задач в своей профессиональной деятельности.

Методика подготовки и проведения занятий предполагает использование традиционных методик обучения, а также опыта организации и проведения занятий по дисциплине «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на предприятиях АПК».

Основные принципы учебных занятий:

-недопустимость однообразия методических приемов и средств обучающего воздействия на обучающихся;

-четкая системность каждого учебного занятия как комплексной системы организационной, учебно-воспитательной деятельности преподавателя в единстве с учебно-познавательной деятельностью обучающегося;

-логическая последовательность изложения разделов дисциплины, математическая точность определений и строгость выводов.

-высокая правовая и общая культура преподавателя высшей школы.

Методика чтения лекций. Для чтения лекции необходимо выбрать оптимальное количество рассматриваемых вопросов, четко распределить время, затрачиваемое на рассмотрение каждого из вопросов. Необходимо помнить, что, прежде всего, лекция существует для того, чтобы дать обучающимся «свежий» материал. Лекция выступает в качестве первоисточника, из которого обучающийся черпает совершенно новые для него сведения. Лекция предоставляет обучающемуся возможность для непосредственного восприятия материала. Она должна приобщить студента к творчеству, размышлению. В ходе лекции необходимо после представления официальной позиции ведущих ученых изложить авторский взгляд на рассматриваемые проблемы, акцентировать внимание на практическую значимость рассматриваемых вопросов.

Для лекций по дисциплине «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на предприятиях АПК» наиболее приемлемым следует считать средний темп изложения материала.

Наиболее приемлемой манерой изложения материала является так называемый академический стиль.

Вопросы обучающихся нельзя оставлять без ответа. Ответы должны быть четкими, понятными и убедительными.

В ходе изучения дисциплины для оказания помощи обучающимся необходимо регулярно проводить групповые и индивидуальные консультации, правильно организовать самостоятельную работу студентов – довести до их сведения виды самостоятельной работы, графики организации самостоятельной работы студентов и контролировать ее выполнение.

Рекомендуется проверять на **практических занятиях усвоение** обучающимися **информации** по вопросам и задания по теме проводимых занятий, а также проводить по этим темам тестирование. Провести практическое занятие на высоком уровне – это задача еще более сложная, чем прочитать лекцию. В дидактике такое занятие рассматривается как один из видов практического занятия и представляет собой групповое обсуждение обучающимися темы учебной программы под руководством преподавателя. Лабораторные работы по дисциплине «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на предприятиях АПК» включают наряду с этим и работу по решению практических задач, так как специфика дисциплины обусловливает оптимальность совмещения вышеуказанных составляющих для успешного усвоения изучаемого материала. Именно на этих занятиях раскрываются сильные и слабые стороны в подготовке обучающихся. В ходе их проведения необходимо углубить знания, приобретенные на лекциях, способствуя самостоятельной работе студентов. Чаще всего рекомендуется использовать вопросно-ответные семинары, семинары с использованием докладов, семинары - контрольные, а также семинары в виде развернутой беседы. Оптимальным является использование смешанного семинара, включающего вышеперечисленные элементы. В ходе их проведения целесообразно использовать приемы, которые создают ситуации, провоцирующие обучающихся на свободное самовыражение их мнений по обсуждаемым вопросам. Планы данных занятий служат методическим документом при самостоятельной работе студентов. Количество вопросов в плане может быть различным, это зависит от сложности и объемности темы.

Основным документом, определяющим объем курса, минимум требований, могущих быть предъявленными обучающемуся, является рабочая программа, составленная в соответствии с государственным образовательным стандартом и требованиями, предъявляемыми в учебных учреждениях.

Итоговой формой контроля как для студентов дневного, так и для студентов заочного отделения является зачет, в ходе которого преподаватель должен проверить теоретические знания, практические навыки и умения студентов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Требование ФГОС

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок),

имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок),

имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, должна быть не менее:

80 процентов для программы академической магистратуры;

65 процентов для программы прикладной магистратуры.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, должна быть не менее:

10 процентов для программы академической магистратуры;

20 процентов для программы прикладной магистратуры.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры определенной направленности (профиля) должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет технического сервиса в АПК

ОП по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине

Б1.В.04 Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в АПК

Направленность «Технические системы в АПК»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - технического сервиса, механики и электротехники

Выпускающее подразделение ОП – факультет технического сервиса в АПК

Разработчики РПУД: к.т.н., доцент Старший преподаватель	 В.Д. Червенчук А.И. Забудский

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе учебной дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения бакалаврами указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования бакалаврами компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего и рубежного контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры технического сервиса, механики и электротехники, обеспечивающей изучение бакалаврами дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа учебной дисциплины.

ЧАСТЬ 1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
магистрантом 35.04.06 - Агроинженерия
персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в части 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		**Код и наименование индикатора достижений компетенции**	**Компоненты компетенций,** формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-4$_{УК-1}$ Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	методы анализа и планирования мероприятий по внедрению энергосберегающих технологий в АПК	разбиение комплексной задачи по энергосбережению на составляющие подзадачи и решать их	решения сложных задач по внедрению энергосберегающих технологий путем декомпозиции их на простые подзадачи, решение которых уже имеется или легко находится
Рекомендуемые профессиональные компетенции					
ПК-3	Способен находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	ИД-1$_{ПК-3}$ Выполнять анализ механизированных производственных процессов	методы анализа механизированных производственных процессов	выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов.	внедрения и применения мероприятий по энергосбережению и экономии топливно-энергетических ресурсов в технологических процессах предприятий АПК
		ИД-2$_{ПК-3}$ Анализировать структуру затрат на выполнение механизированных производственных процессов	методы структурного анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения для выполнения механизированных производственных процессов	экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока окупаемости этого мероприятия, теоретически обосновывать целесообразность данного внедрения	практического применения методов структурного анализа затрат на выполнение механизированных производственных процессов и находить с помощью них решения по снижению этих затрат
		ИД-3$_{ПК-3}$ находить решения по со-	методы поиска решений по сокращению	находить решения по сокращению затрат на	практического применения методов и средств по сокра-

		кращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	затрат на выполнение механизированных производственных процессов	выполнение механизированных производственных процессов	щению затрат на выполнение механизированных производственных процессов

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
очередным потоком бакалавров
Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебного курса в рамках профессионального контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий			
		самооценка	взаимооценка	Оценка со стороны	
				преподавателя	представителя производства
		1	2	3	4
Входной контроль	**1**	Вопросы входного контроля	Тестирование по вопросам входного контроля	Выборочный опрос или входное тестирование	
Индивидуализация выполнения*, **контроль фиксированных видов ВАРС:**	**2**				
Расчетно-графическая работа*	2.1	Проверка правильности расчетов на контрольных примерах	Консультация и обсуждение с преподавателем результатов РГР	Защита РГР	
Самостоятельное изучение тем	2.2	Рекомендации по самостоятельному изучению тем; вопросы для самоконтроля	Консультация и обсуждение с преподавателем тем самостоятельного изучения	Опрос при защите лабораторных работ; контрольное тестирование	
Текущий контроль:	**3**				
- в рамках лабораторных занятий и подготовки к ним; - по результатам самостоятельного изучения тем № 1, 2, 7	3.1	Вопросы для самоконтроля	Консультация и обсуждение с преподавателем некоторых вопросов для самоконтроля	Опрос при защите лабораторных работ; контрольное тестирование	
Рубежный контроль:	**4**				
- по итогам изучения 1, 2 разделов	4.1	Перечень вопросов по разделам	Анализ замечаний на вопросы и ответы	Тестирование по разделам	
Промежуточная аттестация* бакалавров по итогам изучения курса, включая выходной контроль	**5**	Перечень вопросов к зачету	Консультация перед зачетом	Тестирование по темам курса. Зачет	

* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

2.2 ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ВЕДУЩИМ ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

1. Формальный критерий получения бакалавром положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1. Предусмотренная программа изучения дисциплины бакалавром выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2. По каждому из предусмотренных программой виду работ по дисциплине бакалавр успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы бакалавра в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения бакалавром программы дисциплины (текущей успеваемости)	**2.2.** Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня рубежных результатов изучения дисциплины	**2.4**. Критерии оценки качественного уровня выходного контроля и аттестационной оценки* качественного уровня результатов изучения дисциплины

* зачет

2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине в составе ОП

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1. Средства для входного контроля	Входной контроль остаточных знаний по предшествующим дисциплинам
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Расчетно-графическая работа
	Темы для углубленного и самостоятельного изучения бакалаврами ОП 35.04.06 - Агроинженерия разделов учебной дисциплины
3. Средства для текущего контроля	Текущий контроль по результатам самостоятельного изучения тем
4. Средства для рубежного контроля	Рубежный контроль по разделам дисциплины
5. Средства для промежуточной аттестации бакалавров по итогам изучения учебного курса, включая выходной контроль	Тестирование по темам дисциплины. Зачет

2.4. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено	Зачтено			
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
УК-1	ИД-1$_{УК-1}$ Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Полнота знаний	Знает методы анализа и планирования мероприятий по внедрению энергосберегающих технологий в АПК	Не знает методы анализа и планирования мероприятий по внедрению энергосберегающих технологий в АПК	1. Знания теории энергосбережения, основ энергетики и методов декомпозиции сложных задач на простые удовлетворяют минимальным требованиям. 2 Знания теории энергосбережения, основ энергетики и методов декомпозиции сложных задач на простые в целом достаточны для реализации большинства мероприятий по энергосбережению. 3. Знания теории энергосбережения, основ энергетики и методов декомпозиции сложных задач на простые достаточны для реализации подавляющего числа мероприятий по энергосбережению				Теоретические вопросы по выполняемым лабораторным работам. Вопросы к зачету .
		Наличие умений	Умеет делать разбиение комплексной задачи и по энергосбережению на составляющие подзадачи и решать их	Не умеет делать разбиение комплексной задачи и по энергосбережению на составляющие подзадачи и решать их	1. Умеет разбивать сложные процессы на отдельные операции при проведении мероприятий по энергосбережению и находить алгоритм реализации этих мероприятий. 2. Умеет находить с использованием методов декомпозиции алгоритмы реализации мероприятий по энергосбережению с приемлемым сроком окупаемости этих мероприятий. 3. Умеет находить с использованием методов декомпозиции алгоритмы реализации мероприятий по энергосбережению и применять средства оптимизации таких алгоритмов с целью увеличения коэффициента полезного использования энергии.				
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками решения сложных задач по внедрению энергосберегающих технологий путем де-	Не владеет навыками решения сложных задач по внедрению энергосберегающих технологий путем	1. Владеет методами и средствами решения технологических задач, требующих анализа и декомпозиции, причем владение средствами декомпозиции должно удовлетворять минимальным требованиям				

			композиции их на простые подзадачи, решение которых уже имеется или легко находится	декомпозиции их на простые подзадачи, решение которых уже имеется или легко находится	для специалистов данного профиля. 2 . Владеет методами и средствами анализа и декомпозиции задач по реализации методов энергосбережения, позволяющими в большинстве случаев значительно уменьшить потери энергии. 3. Владеет методами и средствами анализа и декомпозиции задач по реализации методов энергосбережения, позволяющими получать высокий показатель энергосбережения.	
ПК-3	ИД-1$_{ПК-3}$ Выполнять анализ механизированных производственных процессов	Полнота знаний	Знает методы анализа механизированных производственных процессов	Не знает методы анализа механизированных производственных процессов	1. Знает методы анализа механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Знает методы анализа механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. . Знает методы анализа механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям специалистов данного профиля высокой квалификации.	Теоретические вопросы по выполняемым лабораторным работам. Вопросы к зачету
		Наличие умений	Умеет делать выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов	Не умеет делать выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов	1. Умеет делать выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2. Умеет делать выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. Умеет делать выводы и находить мероприятия с целью снижения энергопотребления механизированных производственных процессов на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками принятия оперативных решений в связи с развитием производственных процессов и внедрения энергосберегающих технологий в АПК	Не владеет навыками принятия оперативных решений в связи с развитием производственных процессов и внедрению энергосберегающих технологий в АПК	1. Владеет навыками внедрения энергосберегающих технологий в АПК в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Владеет навыками принятия решений в связи с развитием производственных процессов и внедрения энергосберегающих технологий в АПК в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. Владеет навыками принятия оперативных решений в связи с развитием производственных процессов и внедрения энергосберегающих технологий в АПК в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	
	ИД-2$_{ПК-3}$	Полнота	Знает методы структурного	Не знает методов струк-	1. Знает методы структурного анализа затрат на	

	Анализировать структуру затрат на выполнение механизированных производственных процессов	знаний	анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения для выполнения механизированных производственных процессов	турного анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения для выполнения механизированных производственных процессов	проведение мероприятий энергосбережения в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Знает методы структурного анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения для выполнения механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. . Знает методы структурного анализа затрат на проведение мероприятий энергосбережения для выполнения механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям специалистов данного профиля высокой квалификации.	
		Наличие умений	Умеет делать экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока окупаемости этого мероприятия, теоретически обосновывать целесообразность данного внедрения	Не умеет делать экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока окупаемости этого мероприятия, теоретически обосновывать целесообразность данного внедрения	1. Умеет делать экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока его окупаемости, удовлетворяя минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2. Умеет экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока его окупаемости на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. Умеет делать экономические расчеты, давать оценку годового экономического эффекта от внедренного мероприятия и срока окупаемости этого мероприятия, теоретически обосновывать целесообразность данного внедрения на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками практического применения методов структурного анализа затрат на выполнение механизированных производственных процессов и находить с помощью них решения по снижению этих затрат	Не имеет навыков и практического применения методов структурного анализа затрат на выполнение механизированных производственных процессов и находить с помощью них решения по снижению этих затрат	1. Владеет навыками практического применения методов структурного анализа затрат в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Владеет навыками практического применения методов структурного анализа затрат в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. Владеет навыками практического применения методов структурного анализа затрат на выполнение механизированных производственных процессов и находить с помощью них решения по снижению этих затрат в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	
	ИД-3$_{ПК-3}$ Находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производст-	Полнота знаний	Знает методы поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	Не знает методов поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	1. Знает методы поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля.	

	венных процессов				2 . Знает методы поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. . Знает методы поиска решений по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов в объеме, удовлетворяющем требованиям специалистов данного профиля высокой квалификации.	
		Наличие умений	Умеет находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	Не умеет находить решения по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	1. Умеет находить решения по сокращению производственных затрат на уровне минимальных требований для специалистов данного профиля. 2. Умеет находить решения по сокращению производственных затрат на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. находить решения по сокращению производственных затрат на уровне, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками практического применения методов и средств по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	Не владеет навыками практического применения методов и средств по сокращению затрат на выполнение механизированных производственных процессов	1. Владеет навыками практического применения методов и средств по сокращению производственных затрат в объеме, удовлетворяющем минимальным требованиям для специалистов данного профиля. 2 . Владеет навыками практического применения методов и средств по сокращению производственных затрат в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля средней квалификации. 3. Владеет навыками практического применения методов и средств по сокращению производственных затрат в объеме, удовлетворяющем требованиям для специалистов данного профиля высокой квалификации.	

ЧАСТЬ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

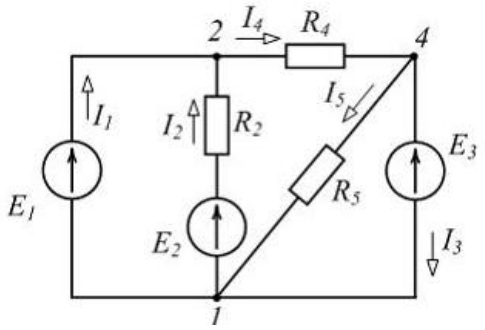
3.1. Входной контроль остаточных знаний по предшествующим дисциплинам

Входной контроль проводится в рамках практических занятий с целью выявления реальной готовности бакалавров к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме выборочного опроса (при необходимости – в форме тестирования). Тематическая направленность входного контроля – это вопросы электротехники, как основы данной дисциплины.

Тестовые вопросы входного контроля

Образцы тестов по электротехники

1.



В изображенной схеме при $E_1=50В$, $E_2=150В$, $E_3=200В$, $R_2=25Ом$, $R_4=50Ом$, $R_5=40Ом$ токи $I_1=-7А$, $I_2=4А$, $I_3=-8А$, $I_4=-3А$, $I_5=5А$

Мощности источников ЭДС равны, *Вт*

1)1600

2)-350

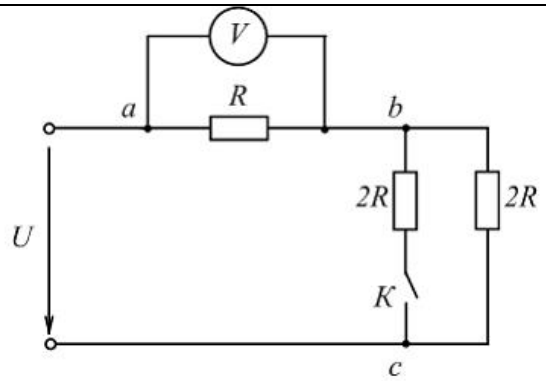
3)600

Установите соответствие между указанными мощностями и источниками ЭДС схемы

*Укажите соответствие **для каждого** нумерованного элемента задания*

☐ E_3 ☐ R_2 ☐ E_1 ☐ E_2

2.



На изображенной схеме (см. рисунок) напряжение $U=120В$. После замыкания ключа *К* вольтметр показывает ____ *В*.

Введите ответ

☐

3.

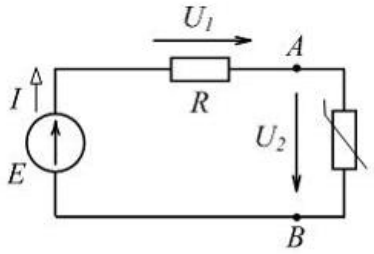


Рис. 1

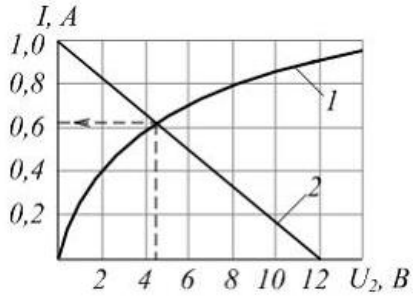


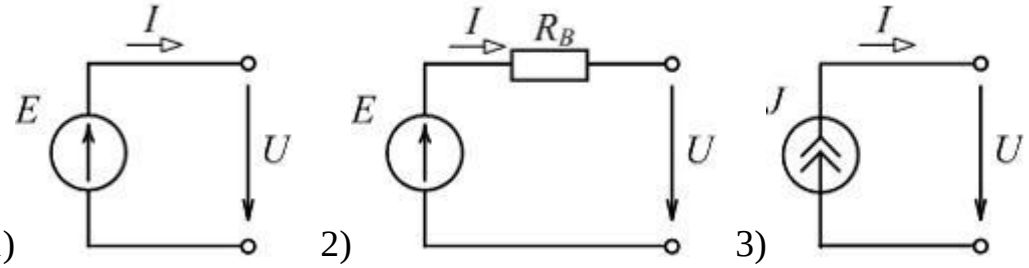
Рис. 2

Для изображенной схемы (Рис.1) с *E=12В*, *R=12Ом* на рис.2 построены вольт-амперная характеристика нелинейного элемента (кривая 1) и внешняя характеристика активного двухполюсника (прямая 2) по уравнению $U_2=E-RI$. Рассеиваемая в сопротивлении R мощность P_1 равна ____ *Вт*

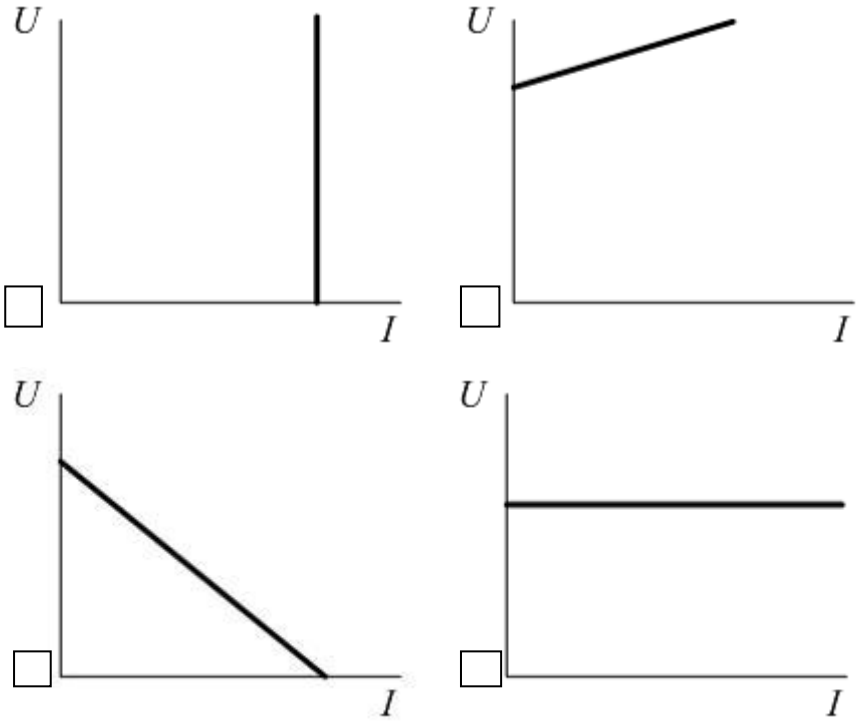
(Ответ введите с точностью до десятых.)

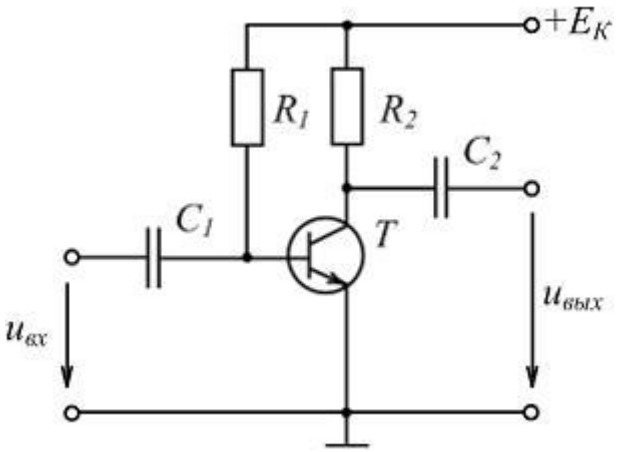
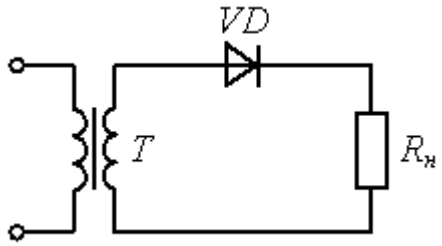
Введите ответ

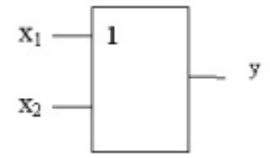
4. Установите соответствие между схемой замещения источника и его внешней характеристикой

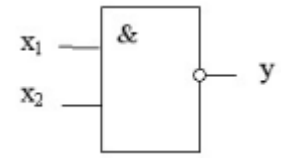


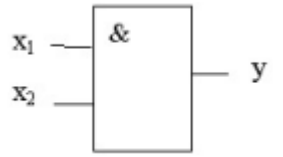
1) 2) 3)

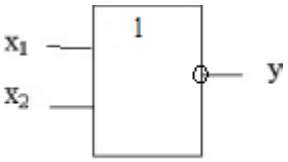


5.	 В схеме усилительного каскада резистор R_2 служит для … ○ температурной стабилизации режима работы транзистора ○ обеспечения требуемой работы транзистора в режиме покоя ○ задерживания постоянной составляющей входного сигнала ○ создания выходного напряжения
6.	 На рисунке приведено условное обозначение … ○ выпрямительного диода ○ варикапа ○ стабилитрона ○ триодного тиристора
7.	 На рисунке приведена схема … ○ двухполупериодного выпрямителя ○ транзисторного усилителя ○ однополупериодного выпрямителя ○ стабилизатора напряжения
8.	Приведенной таблице истинности соответствует схеме...

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>x_1</th><th>x_2</th><th>y</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>


○


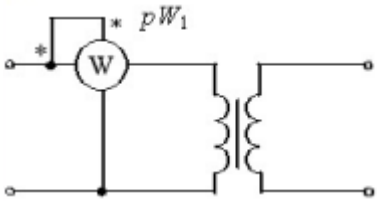
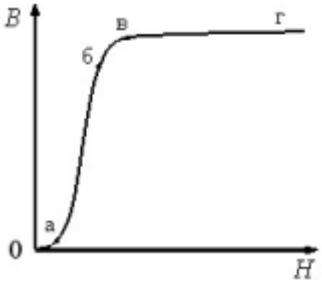
○


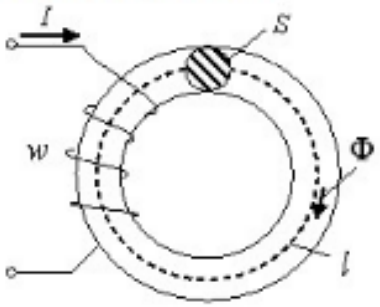
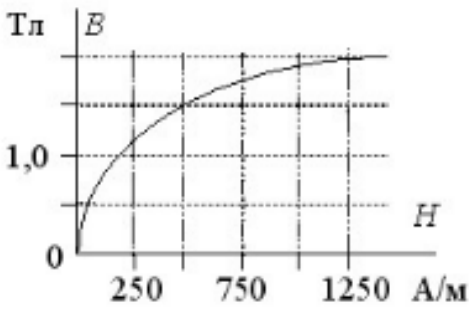
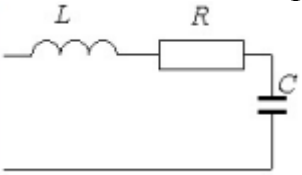
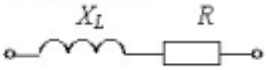
○


○
</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Если действующее значение ЭДС в катушке со стальным сердечником равно E, то, пренебрегая рассеянием и активным сопротивлением катушки, амплитуда магнитной индукции B_m равна...

○ $\frac{E}{wfS}$
○ $4{,}44wfS$
○ $\frac{E}{4{,}44wfS}$
○ $\frac{4{,}44wfS}{E}$</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Для подведения постоянного напряжения к обмотке возбуждения ротора синхронной машины используется...

○ коллектор, набранный из пластин
○ полукольца
○ три контактных кольца
○ два контактных кольца</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Если асинхронный двигатель подключен к трехфазной сети частотой 50 Гц и вращается с частотой вращения 3000 об/мин, то он имеет количество полюсов-...</td></tr>
</table>

	○ два ○ шесть ○ три ○ пять
12.	В опыте холостого хода трансформатора показание ваттметра pW_1 ровно...  ○ нулю ○ суммарным потерям в трансформаторе ○ потерям в обмотках ○ потерям в магнитопроводе
13.	Величина магнитной проницаемости μ_a используется при описании... ○ электростатического поля ○ электрической цепи ○ теплового поля ○ магнитного поля
14.	Отрезок а-б основной кривой намагничивания *B(H)* соответствует...  ○ участку насыщения ферромагнетика ○ участку интенсивного намагничивания ферромагнетика ○ участку начального намагничивания ферромагнетика ○ размагниченному состоянию ферромагнетика
15.	Если в магнитопроводе с постоянным поперечным сечением S=2 см^2 и длиной l=0,3 м, магнитодвижущая сила Iw=150 А, то величина магнитного потока Ф равна …

	  ○ 500 Вб ○ $9 \cdot 10^{-3}$ Вб ○ $3 \cdot 10^{-4}$ Вб ○ 3 Вб
16.	К ферромагнитным материалам относится... ○ электротехническая сталь ○ алюминий ○ чугун ○ электротехническая медь
17.	В выражении для мгновенного значения однофазного синусоидального тока $i(t) = I_m \sin(\frac{2\pi t}{T} + \psi_i)$ периодом является ... ○ $i(t)$ ○ T ○ ψ_i ○ I_m
18.	К возникновению режима резонанса напряжений ведет выполнение условия...  ○ ωL = ωC ○ L = C ○ ωL = 1/ ωC ○ $R = \sqrt{LC}$
19.	Полное сопротивление Z приведенной цепи при X_L= 30 Ом и R= 40 Ом составляет ... 

	○ *10 Ом* ○ *70 Ом* ○ *1200 Ом* ○ *50 Ом*
20.	Начальная фаза напряжения u(t) в емкостном элементе C при токе i(t)= 0,1 sin(314t) A равна... ○ – π/2 рад ○ 0 рад ○ π/2 рад ○ π/4 рад

Критерии оценки входного контроля:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов выше 60%.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов ниже (или равно) 60%.

3.2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

3.2.1. Расчетно-графическая работа (РГР)

Тема РГР и исходные данные для их выполнения выдаются студенту на первой неделе семестра. У каждого студента – индивидуальный вариант. Каждый студент получает учебное пособие по выполнению РГР и методические указания к их выполнению.

Расчеты оформляют в виде расчетно-пояснительной записки и выполняют по ГОСТ 2.105—95 «Общие требования к текстовым документам». Графическую часть оформляют в виде чертежа формата А3 (для студентов заочной формы обучения формата А2) в соответствии с требованиями ЕСКД.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Установка штор из ПВХ-пленки в межрамное пространство окон» в натуральном и денежном выражении.
2. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Автоматизация освещения в местах общего пользования» в натуральном и денежном выражении.
3. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Замена ламп накаливания на светодиодные лампы» в натуральном и денежном выражении.
4. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Организация автоматизированного теплового пункта» в натуральном и денежном выражении.
5. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Применение автоматических дверных доводчиков на входных дверях» в натуральном и денежном выражении.
6. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Применение автоматических сенсорных смесителей» в натуральном и денежном выражении.
7. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Утепление кровли здания» в натуральном и денежном выражении.
8. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Улучшение теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания» в натуральном и денежном выражении.
9. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Использование датчиков движения в системах освещения зданий» в натуральном и денежном выражении.
10. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Монтаж низко-эмиссионных пленок на окна» в натуральном и денежном выражении.

11. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Монтаж теплоотражающих конструкций за радиаторами отопления» в натуральном и денежном выражении.
12. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Восстановление теплоизоляции внутренних трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения в неотапливаемых подвалах и чердаках» в натуральном и денежном выражении.
13. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Промывка трубопроводов системы отопления» в натуральном и денежном выражении.
14. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Снижение тепловых и гидравлических потерь за счет удаления отложений с внутренних поверхностей радиаторов и разводящих трубопроводов» в натуральном и денежном выражении.
15. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Применение инфракрасных излучателей в системах обогрева помещений» в натуральном и денежном выражении.
16. Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Утепление наружных дверей и ворот» в натуральном и денежном выражении.

Общие принципы оценки индивидуальных результатов выполнения РГР:

1) Защита подготовленной РГР является одним из индивидуальных аттестационных испытаний студента в рамках контроля качества освоения им программы учебной дисциплины;

2) Указанное испытание осуществляется руководителем РГР;

3) В ходе аттестационного испытания устанавливаются:

- степень авторского вклада студента в представленной на защиту РГР;
- качественный уровень достижения студентом учебных целей и выполнения им учебных задач при разработке РГР;

4) В процессе аттестации студента по итогам его работы над РГР используют четыре приведённых ниже группы критериев оценки:

- критерии оценки качества **процесса подготовки РГР** (способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения РГР; дисциплинированность, соблюдение графика подготовки РГР);
- критерии оценки **содержания РГР** (степень полноты расчетов);
- критерии оценки **оформления РГР** (соответствие оформления ГОСТ 2.105—95 – стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; правильность оформления формул и ссылок к ним; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество списка литературы; общий уровень грамотности изложения);
- критерии оценки **процесса защиты РГР** (способность и умение публичной защиты РГР; способность грамотно отвечать на вопросы).

При выполнении всех критериев оценки расчетно-графическая работа считается зачтенной, при не выполнении хотя бы одного из критериев расчетно-графическая работа считается не зачтенной.

Форма оборота титульного листа представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Форма оборота титульного листа РГР

Результаты проверки РГР преподавателем – руководителем и ее защиты с бакалавром	
Оцениваемая компонента РГР и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя-руководителя по данной компоненте
1) Качество **процесса подготовки РГР** (способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения РГР; дисциплинированность, соблюдение графика подготовки РГР)	
2) Оценка **содержания РГР** (степень полноты расчетов)	
3) Оценка **оформления РГР** (соответствие оформления ГОСТ 2.105—95 – стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; правильность оформления формул и ссылок к ним; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество списка литературы; общий уровень грамотности изложения)	
4) Оценка **процесса защиты РГР** (способность и умение публичной защиты РГР; способность грамотно отвечать на вопро-	

сы)		
РГР принята с оценкой (*зачтено)*		Дата
Ведущий преподаватель дисциплины	*(подпись)*	И.О. Фамилия

3.2.2. Темы для углубленного и самостоятельного изучения бакалаврами ОПОП 35.04.06 - Агроинженерия разделов учебной дисциплины

Темы, выносимые на самостоятельное изучение бакалаврами, представлены в табл. 2.

Таблица 2– Перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
2	Источники освещения	5	Конспект
3	Автоматические тепловые узлы	5	Конспект
Заочная форма обучения			
1	Утвержденные и перспективные меры государственной политики в области энергосбережения. Системы энергоменеджмента. Энергосервисная деятельность. Энергоаудит.	22	Конспект
2	Особенности энергосбережения и повышения энергетической эффективности в АПК	22	Конспект
3	Экономия расходования ресурсов и снижение тепловых потерь. Экономия расходования ресурсов и снижение тепловых потерь.	22	Конспект

Общие методические рекомендации по самостоятельному изучению отдельных вопросов и тем курса.

Литература: [6, с. 387…394].

Общий алгоритм самостоятельного изучения тем

Самостоятельное изучение вопросов и тем рекомендуется проводить в следующей последовательности:

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на общие методические рекомендации по самостоятельному изучению отдельных вопросов и тем курса);

2) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам для самоконтроля;

3) Подготовиться к тестированию по результатам самостоятельного изучения вопросов тем раздела;

4) Принять участие в тестировании по разделу в назначенное преподавателем время.

Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:

- «зачтено» выставляется студенту, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: дает определение основным понятиям с позиции разных авторов, приводит практические примеры по изучаемой теме, четко излагает выводы; при контрольном тестировании, если он правильно ответит не менее чем на 60% тестовых заданий;

- «не зачтено» выставляется студенту, если он не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры; при контрольном тестировании, если он правильно ответит менее чем на 60% тестовых заданий.

3.3. Средства для текущего контроля

Текущий контроль по результатам самостоятельного изучения тем проводится в результате тестирования по вопросам, связанным с темами самостоятельного изучения. Варианты тестирования формируются случайным образом из вопросов по темам самостоятельного узучения.

Вариант 1

1. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгодности их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

a Альтернативная энергетика
b Ветроэнергетика
c Биотопливо
d Солнечная энергетика
e Гидроэнергетика

2. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.

a Ветроэнергетика
b Альтернативная энергетика
c Биотопливо
d Солнечная энергетика
e Гидроэнергетика

3. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

a Биотопливо
b Ветроэнергетика
c Альтернативная энергетика
d Солнечная энергетика
e Гидроэнергетика

4. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

a Солнечная энергетика
b Биотопливо
c Ветроэнергетика
d Альтернативная энергетика
e Гидроэнергетика

5. Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

a Гидроэнергетика
b Солнечная энергетика
c Биотопливо
d Ветроэнергетика
e Альтернативная энергетика

6. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

a Геотермальная энергетика
b Грозовая энергетика
c Управляемый термоядерный синтез
d Распределённое производство энергии
e Водородная энергетика

7. Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.

a Грозовая энергетика
b Геотермальная энергетика
c Управляемый термоядерный синтез
d Распределённое производство энергии
e Водородная энергетика

8. Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

a Управляемый термоядерный синтез
b Геотермальная энергетика
c Грозовая энергетика
d Распределённое производство энергии
e Водородная энергетика

9. Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.

a Распределённое производство энергии
b Геотермальная энергетика
c Грозовая энергетика

d Управляемый термоядерный синтез
e Водородная энергетика

10. Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

a Водородная энергетика
b Геотермальная энергетика
c Грозовая энергетика
d Управляемый термоядерный синтез
e Распределённое производство энергии

3.4. Средства рубежного контроля по разделам дисциплины

Контрольные вопросы по разделу:
1. Утвержденные и перспективные меры государственной политики в области энергосбережения. Системы энергоменеджмента. Энергосервисная деятельность. Энергоаудит.

1) Энергоносители и их классификация.
2) Международный стандарт «Системы энергоменеджмента».
3) Федеральный Закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».
4) Постановление Правительства Российской Федерации от 18.08.2010 № 636: «О требованиях к условиям контракта на энергосервис и об особенностях определения начальной (максимальной) цены контракта (цены лота) на энергосервис».
5) Мероприятия по сокращению тепловых потерь в цехах предприятий автосервиса.
6) Системы энергоменеджментасервиса.
7) Энергосервисная деятельность.
8) Энергоаудит.

Контрольные вопросы по разделу:
2. Особенности энергосбережения и повышения энергетической эффективности в АПК

1) Мероприятия по сокращению потерь активной мощности в цепях электрооборудования предприятий автосервиса. Регулируемые устройства компенсации реактивной мощности.
2) Модернизация испытательных стендов для проверки работоспособности оборудования транспортных средств в плане снижения их энергопотребления.
3) Мероприятия по экономии электроэнергии в системах освещения. Применение датчиков движения в цехах и складских помещениях предприятий автосервиса.
4) Преобразователи частоты частотно-регулируемого электропривода. Использование асинхронных частотно-регулируемых электроприводов.

Контрольные вопросы по разделу:
3, Экономия расходования ресурсов и снижение тепловых потерь. Экономия расходования ресурсов и снижение тепловых потерь

1) Потери тепловой энергии отапливаемых помещений и мероприятия по их уменьшению.
2) Теплоизоляционные материалы и их применение при строительстве производственных помещений предприятий автосервиса.
3) Тепловые потоки. Законы тепломассообмена.
4) Термодинамика и теплопередача. Конвекция и тепловое излучение.
5) Трансмиссионные тепловые потери здания и мероприятия по их уменьшению.
6) Термодинамические циклы. Тепловые двигатели, тепловые насосы и холодилбные установки.
7) Удельная отопительная характеристика здания и методы ее определения.

3.5. Средства промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения курса, Включая выходной контроль

Самооценку своей готовности к сдаче зачета обучающийся может произвести с помощью специально подготовленных тестов.

ТЕСТЫ

1. Теплофизические свойства (ТФС) или теплофизические характеристики (ТФХ) веществ, материалов и изделий это:
А) коэффициенты теплопроводности, температуропроводности, теплоотдачи, теплопередачи, термическое сопротивление теплопередачи, удельная объемная или весовая теплоемкости, степень черноты, температура насыщения;
Б) только теплопроводность и теплоёмкость веществ, материалов и изделий;
В)толькокоэффициенты теплопроводности, температуропроводности, теплоотдачи, теплопередачи, термическое сопротивление теплопередачи, удельная объемная или весовая теплоемкости;
Г) термический коэффициент электрического сопротивления проводников, полупроводников и диэлектриков.

2. Топливо – это:
А) вещество или форма материи, находящиеся в различных агрегатных состояниях (твердое, жидкое, газообразное, плазма, поле, излучение). Энергия этих веществ, при создании определенных условий, используется для целей энергоснабжения;
Б) вещество, которое может быть использовано в хозяйственной деятельности для получения тепловой энергии, выделяющейся при его сгорании;
В) вещество, которое способно поглощать и испускать тепловое излучение;
Г) вещество, которое в результате химической реакции окисления способно поглощать теплоту.

3. Энергоноситель – это:
А) вещество или форма материи, находящиеся в различных агрегатных состояниях (твердое, жидкое, газообразное, плазма, поле, излучение). Энергия этих веществ, при создании определенных условий, используется для целей энергоснабжения.
Б) вещество, которое может быть использовано в хозяйственной деятельности для получения тепловой энергии, выделяющейся при его сгорании;
В) вещество, которое способно поглощать и испускать тепловое излучение;
Г) вещество, которое в результате химической реакции окисления способно поглощать теплоту.

4. К природным энергоносителям относятся:
А) бензин, керосин, ацетилен, мазут, нефть, природный газ;
Б) органическое топливо (нефть, газ, уголь, торф, сланцы), биомасса,вода гидросферы, горячая вода и пар геотермальных источников, атмосферный воздух;
В) водяной пар различных параметров перегрева от паросиловых установок, горячая вода, сжатый воздух, продукты переработки органического топлива, биомассы и т.п.
Г) кокс, отработанный водяной пари энергоноситель, образовавшийся в результате природных процессов.

5. К произведенным энергоносителям относятся:
А) бензин, керосин, ацетилен, мазут, нефть, природный газ;
Б) органическое топливо (нефть, газ, уголь, торф, сланцы), биомасса, вода гидросферы, горячая вода и пар геотермальных источников, атмосферный воздух;
В) водяной пар различных параметров перегрева от паросиловых установок, горячая вода, сжатый воздух, продукты переработки органического топлива, биомассы и любой другой энергоноситель, полученный как продукт производственного технологического процесса.
Г) кокс, отработанный водяной пар, биогази любой другой энергоноситель, образовавшийся в результате природных процессов.

6. Топливно-энергетические ресурсы (ТЭР):
А) природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных (природных) процессов;
Б) твердые и жидкие отходы, газообразные выбросы нефтеперерабатывающей, нефтедобывающей, химической, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей и других отраслей промышленности, городской мусор и т.п.
В)совокупность природных и производственных энергоносителей, энергия которых при существующем уровне развития техники не может быть использована в хозяйственной деятельности;
Г) совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности предприятий, транспорта, жилищно-коммунальном комплексе.

7. Вторичные топливно-энергетические ресурсы:

А)топливно-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты (выбросы) производственного технологического процесса. Вторичные ТЭР встречаются в виде теплоты различных параметров и топлива.
Б) совокупность природных и производственных энергоносителей, энергия которых при существующем уровне развития техники не может быть использована в хозяйственной деятельности;
В) водяной пар различных параметров перегрева от паросиловых установок, горячая вода, сжатый воздух, продукты переработки органического топлива, биомассы и любой другой энергоноситель, полученный как продукт производственного технологического процесса.
Г) природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных (природных) процессов.

8. К Вторичным ТЭР в виде теплоты относят:
А) твердые и жидкие отходы, газообразные выбросы нефтеперерабатывающей, нефтедобывающей, химической, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей и других отраслей промышленности, городской мусор и т.п.
Б) совокупность природных и производственных энергоносителей, энергия которых при существующем уровне развития техники не может быть использована в хозяйственной деятельности;
В) нагретые уходящие газы технологических агрегатов, газы и жидкости систем охлаждения, отработанный водяной пар, сбросные воды, вентиляционные выбросы, теплота которых может быть полезно использована.
Г) водяной пар различных параметров перегрева от паросиловых установок, горячая вода, сжатый воздух, продукты переработки органического топлива, биомассы и т.п.

9. К Вторичным ТЭР в виде топлива относят:
А) нагретые уходящие газы технологических агрегатов, газы и жидкости систем охлаждения, отработанный водяной пар, сбросные воды, вентиляционные выбросы, теплота которых может быть полезно использована.
Б) твердые и жидкие отходы, газообразные выбросы нефтеперерабатывающей, нефтедобывающей, химической, целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей и других отраслей промышленности, городской мусор и т.п.
В) водяной пар различных параметров перегрева от паросиловых установок, горячая вода, сжатый воздух, продукты переработки органического топлива, биомассы и т.п.
Г) совокупность природных и производственных энергоносителей, энергия которых при существующем уровне развития техники не может быть использована в хозяйственной деятельности.

10. Энергия, заключенная в ТЭР, называется:
А) полезной;
Б) вторичной;
В) потребляемой;
Г) первичной.

11. Полезная энергия:
А) энергия, заключенная в ТЭР;
Б) энергия, заключенная во вторичных ТЭР;
В) тепловая и электрическая энергия;
Г) энергия, теоретически необходимая (в идеализированных условиях) для осуществления заданных операций, технологических процессов или выполнения работы и оказания услуг.

12. В системах отопленияполезная энергия определяется:
А) по тепловому потоку;
Б) по расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;
В) по количеству теплоты, полученной потребителями или пользователями;
Г) по количеству получаемых ресурсов.

13. В системах вентиляции и кондиционирования полезная энергия определяется:
А) по тепловому потоку;
Б) по расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;
В) по количеству теплоты, полученной потребителями или пользователями;
Г) по количеству получаемых ресурсов.

14. В системах горячего водоснабжения полезная энергия определяется:
А) по тепловому потоку;
Б) по расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;

В) по количеству теплоты, полученной потребителями или пользователями;
Г) по количеству получаемых ресурсов.

15. В системах холодоснабжения полезная энергия определяется:
А) по тепловому потоку;
Б) по расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;
В) по количеству теплоты, полученной потребителями или пользователями;
Г) по количеству получаемых ресурсов.

16. В системах преобразования, хранения, транспортировки топливно-энергетических ресурсов полезная энергия определяется:
А) по тепловому потоку;
Б) по расходу энергии, необходимой для проведения заданных условий;
В) по количеству теплоты, полученной потребителями или пользователями;
Г) по количеству получаемых ресурсов.

17. Возобновляемые топливно-энергетические ресурсы:
А) природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных (природных) процессов;
Б) органическое топливо (нефть, газ, уголь, торф, сланцы), биомасса;
В)продукты переработки органического топлива, биомассы и любой другой энергоноситель, полученный как продукт производственного технологического процесса;
Г) любой энергоноситель, образовавшийся в результате природных процессов.

18. Возобновляемые ТЭР не основаны на использовании:
А) источников энергии: солнечного излучения, энергии ветра, рек, морей и океанов, внутренней теплоты Земли, воды, воздуха;
Б) энергии естественного движения воздуха, водных потоков и существующих в природе градиентов температур и разности плотностей;
В) энергии ископаемого органического топлива и произведенных из него энергоносителей;
Г) энергии биомассы, получаемой в качестве отходов растениеводства и животноводства, искусственных лесонасаждений и водорослей;
Д) энергии от утилизации отходов промышленного производства, твердых бытовых отходов и осадков сточных вод;
Е) энергии от сжигания растительной биомассы, термической переработки отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности.

19. Энергоустановка:

А) энергетическая силовая установка, обеспечивающая преобразование энергии, получаемой извне, в механическую работу:
Б) комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенных для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии.
В) установка энергии требуемой величины;
Г) электротехническое устройство, преобразующее электрическую энергию в другие виды энергии и обратно.

20. Рациональное или эффективное использование ТЭР:
А) использование топливно-энергетических ресурсов, обеспечивающее достижение максимальной при существующем уровне развития техники и технологии эффективности с учетом ограниченности их запасов и соблюдения требований снижения техногенного воздействия на окружающую среду и других требований общества.
Б) реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии;
В) сравнительное в сопоставлении с базовым, эталонным значением сокращение потребления ТЭР на производство продукции, выполнение работ и оказание услуг установленного качества без нарушения экологических и других ограничений в соответствии с требованиями общества;
Г) то же, что и «Экономное расходование ТЭР».

21.Понятие «Рациональное использование ТЭР» включает:

А) выбор оптимальной структуры энергоносителей, т.е. оптимального количественного соотношения различных используемых видов энергоносителей в установке, на участке, в цехе, на предприятии, в регионе, отрасли, хозяйстве;
Б) комплексное использование топлива, его теплоты, в том числе и отходов продуктов сгорания топлива в качестве сырья для промышленности (например, использование золы и шлаков в строительстве);
В) комплексное использование гидроресурсов рек и водоемов;
Г) учет возможности использования органического топлива (например нефти) в качестве ценного сырья для промышленности;
Д) комплексное исследование экспортно-импортных возможностей и других структурных оптимизаций.

22. Экономия ТЭР:
А) использование топливно-энергетических ресурсов, обеспечивающее достижение максимальной при существующем уровне развития техники и технологии эффективности с учетом ограниченности их запасов и соблюдения требований снижения техногенного воздействия на окружающую среду и других требований общества.
Б) реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии;
В) сравнительное в сопоставлении с базовым, эталонным значением сокращение потребления ТЭР на производство продукции, выполнение работ и оказание услуг установленного качества без нарушения экологических и других ограничений в соответствии с требованиями общества;
Г) то же, что и «Эффективное использование ТЭР».

23. Непроизводительный расход ТЭР:
А) комплексное системное проведение на государственном уровне программы мер, направленных на создание необходимых условий организационного, материального, финансового и другого характера для рационального использования и экономного расходования ТЭР;
Б) обследование потребителей ТЭР с целью установления показателей эффективности их использования и выработки экономически обоснованных мер по их повышению;
В) потребление ТЭР, обусловленное несоблюдением или нарушением требований, установленных государственными стандартами, иными нормативными актами, нормативными и методическими документами;
Г) реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

24. Энергосбережение:
А) комплексное системное проведение на государственном уровне программы мер, направленных на создание необходимых условий организационного, материального, финансового и другого характера для рационального использования и экономного расходования ТЭР;
Б) обследование потребителей ТЭР с целью установления показателей эффективности их использования и выработки экономически обоснованных мер по их повышению;
В) потребление ТЭР, обусловленное несоблюдением или нарушением требований, установленных государственными стандартами, иными нормативными актами, нормативными и методическими документами;
Г) реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

25. Энергосберегающая политика
А) комплексное системное проведение на государственном уровне программы мер, направленных на создание необходимых условий организационного, материального, финансового и другого характера для рационального использования и экономного расходования ТЭР;
Б) обследование потребителей ТЭР с целью установления показателей эффективности их использования и выработки экономически обоснованных мер по их повышению;
В) потребление ТЭР, обусловленное несоблюдением или нарушением требований, установленных государственными стандартами, иными нормативными актами, нормативными и методическими документами;
Г) реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

26. Показатель энергосбережения:
А) качественная и (или) количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению;
Б) срок окупаемости мероприятия по энергосбережению;
В) система показателей, отражающая полное количественное соответствие между приходом и расходом (включая потери и остаток) ТЭР в хозяйстве в целом или на отдельных его участках (отрасль, регион, предприятие, цех, процесс, установка) за выбранный интервал времени;
Г) коэффициент полезного использования ТЭР.

27. Энергетическое обследование:
А) комплексное системное проведение на государственном уровне программы мер, направленных на создание необходимых условий организационного, материального, финансового и другого характера для рационального использования и экономного расходования ТЭР;
Б) обследование потребителей ТЭР с целью установления показателей эффективности их использования и выработки экономически обоснованных мер по их повышению;
В) потребление ТЭР, обусловленное несоблюдением или нарушением требований, установленных государственными стандартами, иными нормативными актами, нормативными и методическими документами;
Г) реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

28. Топливно-энергетический баланс:
А)качественная и (или) количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению;
Б) система показателей, отражающая полное количественное соответствие между приходом и расходом (включая потери и остаток) ТЭР в хозяйстве в целом или на отдельных его участках (отрасль, регион, предприятие, цех, процесс, установка) за выбранный интервал времени.
В) баланс между расходом и приходом ТЭР без учета потерь энергии на отдельных участках энергетического хозяйства;
Г) динамическая характеристика системы энергетического хозяйства за определенный интервал времени.

29. Топливно-энергетический баланс может составляться:
А) по стадиям энергетического потока ТЭР (добыча, переработка, преобразование, транспортировка, хранение, использование);
Б) по единому или сводному топливно-энергетическому балансу всех видов энергии и ТЭР, и в целом по народному хозяйству;
В) по энергетическим объектам (электростанции, котельные), отдельным предприятиям, цехам, участкам, энергоустановкам, агрегатам;
Г) по назначению (силовые процессы, тепловые, электрохимические, освещение, кондиционирование, средства связи и управления);
Д) в территориальном разрезе и по отраслям народного хозяйства.

30. Процедура приведения к единому количественному измерениювсех видов ТЭР при составлении топливно-энергетического баланса может производиться:
А) по физическому эквиваленту энергии, заключенной в ТЭР, т.е. в соответствии с первым законом термодинамики;
Б) по относительной работоспособности (эксергии), т.е. в соответствии со вторым законом термодинамики;
В) по количеству полезной энергии, которая может быть получена из указанных ТЭР в теоретическом плане для заданных условий.
Г) по уровню эффективного использования ТЭР.

31. Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР:
А) документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики зданий и проектов зданий, ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов;
Б) нормативно-справочный документ по эксплуатации объекта производственного назначения;
В) нормативно-справочный документ по эксплуатации гражданского здания;

Г) нормативный документ, отражающий баланс потребления и показатели эффективности использования ТЭР в процессе хозяйственной деятельности объектом производственного назначения и могущей содержать энергосберегающие мероприятия.

32. Энергетический паспорт гражданского здания:
А) документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики зданий и проектов зданий, ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов.
Б) нормативный документ, отражающий баланс потребления и показатели эффективности использования ТЭР в процессе хозяйственной деятельности объектом производственного назначения и могущей содержать энергосберегающие мероприятия.
В) нормативно-справочный документ по эксплуатации объекта производственного назначения;
Г) нормативно-справочный документ по эксплуатации гражданского здания.

33. Сертификация энергопотребляющей продукции:
А) установление основных свойств и характеристик использования энергопотребляющей продукции;
Б) подтверждение соответствия продукции нормативным, техническим, технологическим, методическим и иным документам в части потребления энергоресурсов топливо- и энергопотребляющим оборудованием;
В) подтверждение экологической безопасности энергопотребляющей продукции;
Г) подтверждение соответствия продукции нормативным, техническим, технологическим, методическим и иным документам в части ее использования по целевому назначению.

34. Показатель энергетической эффективности:
А) разность между количеством подведенной (первичной) и потребляемой (полезной) энергии;
Б) отношение полезной энергии к подведенной; параметр, характеризующий совершенство процесса превращения, преобразования или передачи энергии;
В) отношение всей полезно используемой в хозяйстве (участке, энергоустановке и т.п.) энергии к суммарному количеству израсходованной энергии;
Г) абсолютный, удельный или относительный параметр потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.

35. Коэффициент полезного использования энергии:
А) разность между количеством подведенной (первичной) и потребляемой (полезной) энергии;
Б) отношение полезной энергии к подведенной; параметр, характеризующий совершенство процесса превращения, преобразования или передачи энергии;
В) отношение всей полезно используемой в хозяйстве (участке, энергоустановке и т.п.) энергии к суммарному количеству израсходованной энергии;
Г) абсолютный, удельный или относительный параметр потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.

36. Коэффициент полезного действия:
А) разность между количеством подведенной (первичной) и потребляемой (полезной) энергии;
Б) отношение полезной энергии к подведенной; параметр, характеризующий совершенство процесса превращения, преобразования или передачи энергии;
В) отношение всей полезно используемой в хозяйстве (участке, энергоустановке и т.п.) энергии к суммарному количеству израсходованной энергии;
Г) абсолютный, удельный или относительный параметр потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.

37. Потеря энергии:
А) разность между количеством подведенной (первичной) и потребляемой (полезной) энергии;
Б) отношение полезной энергии к подведенной; параметр, характеризующий совершенство процесса превращения, преобразования или передачи энергии;
В) отношение всей полезно используемой в хозяйстве (участке, энергоустановке и т.п.) энергии к суммарному количеству израсходованной энергии;
Г) абсолютный, удельный или относительный параметр потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.

38. Потери энергии классифицируются по области возникновения:

А) при добыче, хранении, транспортировки, переработке, преобразовании, при использовании и утилизации;
Б) потери жидкостей и газов с утечками из-за негерметичности;
В) потери электроэнергии в трансформаторах, дросселях, электропроводах, электродах, линиях электропередач, энергоустановках;
Г) потери электроэнергии в трансформаторах, дросселях, электропроводах, электродах, линиях электропередач, энергоустановках;

39.Потери энергии классифицируютсяпо физическому признаку и характеру:
А) потери теплоты в окружающую среду с уходящими топочными газами, технологической продукцией, технологическими отходами, уносами материалов, химическим, механическим и физическим недожогом, охлаждающей водой;
Б) потери электроэнергии в трансформаторах, дросселях, электропроводах, электродах, линиях электропередач, энергоустановках;
В) потери жидкостей газов с утечками из-за негерметичности;
Г) гидравлические потери напора при дросселировании и потери на трение при движении жидкости (пара, газа) по трубопроводам с учетом местных сопротивлений;
Д) механические потери на трение подвижных частей машин и механизмов.

40.Потери энергии классифицируютсяпо причинам возникновения:
А) вследствие конструктивных недостатков,
Б) в результате неправильной эксплуатации агрегатов и не оптимально выбранного технологического режима работы;
В) в результате износа оборудования и отказов его элементов;
Г) в результате брака продукции и по другим причинам.

41. Полная энергоемкость продукции:
А) параметр потребления энергии и (или) топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции, выполнение работ, оказание услуг на базе заданной технологической системы;
Б) параметр расхода энергии и (или) топлива на изготовление продукции, включая расход на добычу, транспортировку, переработку полезных ископаемых и производство сырья, материалов, деталей с учетом коэффициента использования сырья и материалов;
В)качественная и (или) количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению;
Г) абсолютный, удельный или относительный параметр потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.

42. Энергоемкость производства продукции:
А) параметр потребления энергии и (или) топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции, выполнение работ, оказание услуг на базе заданной технологической системы;
Б) параметр расхода энергии и (или) топлива на изготовление продукции, включая расход на добычу, транспортировку, переработку полезных ископаемых и производство сырья, материалов, деталей с учетом коэффициента использования сырья и материалов;
В)качественная и (или) количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению;
Г) абсолютный, удельный или относительный параметр потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.

Практически при производстве любого вида продукции расходуются ТЭР, и для каждого из видов продукции существует соответствующая энергоемкость технологических процессов их производства. При этом энергоемкость технологических процессов производства одних и тех же видов изделий, выпускаемых различными предприятиями, может быть различна.

43. Показатель экономичности энергопотребления изделием:
А) параметр расхода энергии и (или) топлива на изготовление продукции, включая расход на добычу, транспортировку, переработку полезных ископаемых и производство сырья, материалов, деталей с учетом коэффициента использования сырья и материалов;
Б) параметр потребления энергии и (или) топлива на основные и вспомогательные технологические процессы изготовления продукции, выполнение работ, оказание услуг на базе заданной технологической системы;

В) количественная характеристика эксплуатационных свойств, отражающих техническое совершенство конструкции, качество изготовления, уровень или степень потребления энергии и (или) топлива при использовании этого изделия по прямому функциональному назначению;
Г) абсолютный, удельный или относительный параметр потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.
44) Показатели экономичности энергопотребления:
А) абсолютные и индивидуальны для различных видов изделий;
Б) относительные и универсальны для различных видов изделий;
В) удельные и универсальны для различных видов изделий;
Г) удельныеииндивидуальны для различных видов изделий.

45. Потребитель топливно-энергетических ресурсов:
А) юридическое лицо (организация, кроме государственных федеральных надзорных органов), осуществляющее энергетическое обследование потребителей ТЭР и имеющее лицензию на выполнение этих работ;
Б) физическое или юридическое лицо, осуществляющее пользование топливом, электрической энергией и (или) тепловой энергией (мощностью);
В) физическое лицо, осуществляющее энергетическое обследование потребителей ТЭР и имеющее лицензию на выполнение этих работ;
Г) любое юридическое лицо.

46. Энергоаудитор:
А) юридическое лицо (организация, кроме государственных федеральных надзорных органов), осуществляющее энергетическое обследование потребителей ТЭР и имеющее лицензию на выполнение этих работ;
Б) физическое или юридическое лицо, осуществляющее пользование топливом, электрической энергией и (или) тепловой энергией (мощностью);
В) физическое лицо, осуществляющее энергетическое обследование потребителей ТЭР и имеющее лицензию на выполнение этих работ;
Г) любое юридическое лицо.

1.2. Системы энергоменеджмента и энергосервисная деятельность

47. ISO 50001 это:
А) Международная организация по стандартизации;
Б) международный стандарт «Системы энергоменеджмента;
В) требования к системе энергоменеджмента;
Г) Федеральный Закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

48. EnMS это:
А) Международная организация по стандартизации;
Б) международный стандарт «Системы энергоменеджмента;
В) требования к системе энергоменеджмента;
Г) Федеральный Закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

49. Закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ:
А) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»;
Б) «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд»;
В) «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»;
Г) «О требованиях к условиям контракта на энергосервис и об особенностях определения начальной (максимальной) цены контракта (цены лота) на энергосервис».

50. Закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ:
А) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»;
Б) «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд»;
В) «О требованиях к условиям контракта на энергосервис и об особенностях определения начальной (максимальной) цены контракта (цены лота) на энергосервис»;
Г) «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности».

51. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.08.2010 № 636:
А) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»;
Б) «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд»;
В) «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»;
Г) «О требованиях к условиям контракта на энергосервис и об особенностях определения начальной (максимальной) цены контракта (цены лота) на энергосервис».

52. Закон от 21.07.2005 № 94-ФЗ:
А) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»;
Б) «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд»;
В) «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»;
Г) «О требованиях к условиям контракта на энергосервис и об особенностях определения начальной (максимальной) цены контракта (цены лота) на энергосервис».

2. Особенности энергосбережения и повышения энергетической эффективности в АПК

53. Система электроснабжения в АПК представляет собой:
А) линию электропередач (ЛЕП) с трансформаторной подстанцией;
Б) бензиновый генератор с электропроводкой и потребителями электроэнергии;
В) комплекс инженерного оборудования и сооружений, которыми являются распределительные сети, трансформаторные подстанции, электрооборудование (системы наружного освещения, станки, насосы и др.);
Г) автономную систему, не связанную с единой энергетической системой страны.

54. Электрическая энергия, которая вырабатывается генераторами электростанции, обычно имеет номинальное напряжение:
А) 10 –15 кВ;
Б) 35 – 110 кВ;
В) 150 кВ;
Г) 220 кВ.

55. Электрическая энергия от генераторов поступает на сборные шины открытой трансформаторной подстанции, изменяя ее напряжение до:
А) 6 – 10кВ;
Б) 35 – 110 кВ;
В) 150 кВ;
Г) 220 кВ.

56. С открытой трансформаторной подстанции через ЛЭП электрическая энергия поступает на шины трансформаторной подстанции пункта назначения, которая может быть связана с помощью ЛЭП также и с другими электростанциями. На выходе подстанции пункта назначения электрическая энергия обычно имеет напряжение:
А) 6 – 10 кВ;
Б) 35 – 110 кВ;
В) 150 кВ;
Г) 220 кВ.

57. От распределительного пункта электрическая энергия поступает к подстанциям с силовыми трансформаторами, которые изменяют напряжение обычно до:
А) 36 В;
Б) 45 или 110 В;
В) 120 или 127 В;
Г) 220 или 380 В.

58. Работа системы электроснабжения связана с наличием непроизводительных потерь электроэнергии, причем в ряде случаев эти потери составляют:
А) 5 – 10 %;

Б) 10 – 20 %;
В) 20 – 30 %;
Г) 30 – 40 %.

59. Работа системы электроснабжения связана с наличием непроизводительных потерь электроэнергии, причина которых в том, что:
А) переменный ток труднее передавать по ЛЭП, чем постоянный;
Б) по высоковольтным ЛЭП течет очень большой ток, и в результате перегрева проводов значительная часть электрической энергии превращается в тепловую и бесполезно рассеивается в окружающую среду;
В) часть активной мощности электроэнергии переменного тока переходит в реактивную мощность;
Г) силовые трансформаторы имеют низкий КПД.

60. В АПК потери активной мощности происходят в результате использования неэффективного по своей конструкции электрического оборудования. Максимальные потери (без проведения мероприятий по энергосбережению) возникают при эксплуатации:
А) ламп накаливания;
Б) нагревательных приборов;
В) сварочные трансформаторы;
Г) электронасосы.

61. Если P – активная мощность, Q – реактивная мощность, то косинус фи равен:

А) $\cos\varphi = \dfrac{P}{Q}$;

Б) $\cos\varphi = \dfrac{P}{P+Q}$;

В) $\cos\varphi = \dfrac{Q}{P}$;

Г) $\cos\varphi = \dfrac{P+Q}{Q}$.

62. $\cos\varphi$ для электронагревательных приборов равен:
А) 0,4;
Б) 0,5;
В) 0,8;
Г) 1.

63. $\cos\varphi$ для асинхронного двигателя равен:
А) 0,4;
Б) 0,5;
В) 0,8;
Г) 1.

64. $\cos\varphi$ для сварочного оборудования равен:
А) 0,4;
Б) 0,5;
В) 0,8;
Г) 1.

65. $\cos\varphi$ для асинхронного двигателя при неполной загрузке (частом холостом ходе)равен:
А) 0,4;
Б) 0,5;
В) 0,8;
Г) 1.

66. $\cos\varphi$ для ламп накаливания равен:

А) 0,4;
Б) 0,5;
В) 0,8;
Г) 1.

67. Минимальная потеря активной мощности в цепи переменного тока имеет место, когда:
А) активное сопротивление этой цепи минимально;
Б) индуктивное сопротивление цепи значительно больше емкостного;
В) емкостное сопротивление цепи значительно больше индуктивного;
Г) емкостное сопротивление цепи равно индуктивному.

68. Какие из мероприятий следует осуществить с целью сокращения непроизводительных потерь электроэнергии:
1. Выявление мест наибольшего значения потерь электроэнергии у потребителей.
2. Анализ причин повышенных потерь электроэнергии в этих местах.
3. Определение путей уменьшения этих потерь.
4. Выполнение необходимых мероприятий для сокращения непроизводительных потерь электроэнергии.
А) только 1 и 4;
Б) только 1,3 и 4;
В) только 2,3 и 4;
Г) все.

69. К нерегулируемым устройствам компенсации реактивной мощности относятся:
А) фильтрокомпенсирующие устройства;
Б) батареи статических конденсаторов;
В)активные фильтры (статические компенсаторы реактивной мощности с возможностью фильтрации высших гармонических составляющих тока;
Г) управляемые фильтрокомпенсирующие устройства.

70. К регулируемым устройствам компенсации реактивной мощности относятся:
А) статические тиристорные компенсаторы;
Б) батареи статических конденсаторов;
В)активные фильтры (статические компенсаторы реактивной мощности с возможностью фильтрации высших гармонических составляющих тока;
Г) реакторы.

71. Появление в электрической сети высших гармонических составляющих связано с применением:
А) фильтрокомпенсирующих устройств;
Б) батарей статических конденсаторов;
В)активных фильтров;
Г) тиристорных управляемых регуляторов.

72. Фильтрокомпенсирующие устройства представляют собой:
А) усовершенствованные батареи статических конденсаторов, к которымпоследовательно подключен реактор, выполняющий здесь функцию настройки колебательного контура;
Б)усовершенствованныебатареи статических конденсаторов, к которым параллельно подключен реактор, выполняющий здесь функцию настройки колебательного контура;
В)статические компенсаторы реактивной мощности с возможностью фильтрации высших гармонических составляющих тока;
Г) тиристорные управляемые регуляторы.

73. Индуктивную составляющую реактивной мощности генерируют:
А) статические тиристорные компенсаторы;
Б) батареи статических конденсаторов;
В)тиристорные управляемые регуляторы;
Г) устройства продольной компенсации.

74. Емкостную составляющую реактивной мощности генерируют:
А) статические тиристорные компенсаторы;
Б) батареи статических конденсаторов;
В)тиристорные управляемые регуляторы;
Г) реакторы.

75. Емкостную и индуктивную составляющие реактивной мощности генерируют:
А) статические тиристорные компенсаторы;
Б) батареи статических конденсаторов;
В)тиристорные управляемые регуляторы;
Г) устройства продольной компенсации.

76. Среди электроприводов, используемых в АПК, наилучшее энергосбережение обеспечивают:
А) электроприводы постоянного тока с реостатным регулированием;
Б) нерегулируемые асинхронные электроприводы;
В) частотно-регулируемые асинхронные электроприводы;
Г)частотно-регулируемые синхронные электроприводы.

77. Преобразователь частоты частотно-регулируемого электропривода содержит следующие основные звенья:
А) конвертор, инвертор, широтно-импульсный модулятор (ШИМ);
Б) кварцевый генератор тактовых импульсов, регулятор напряжения;
В) циклоконвертер, инвертор, автономный инвертор тока с ШИМ;
Г) выпрямитель; фильтр звена постоянного тока; автономный инвертор напряжения с ШИМ.

78. Правильный выбор преобразователя частоты позволяет сократить энергопотребление до:
А) 10%;
Б) 15%;
В) 20%;
Г) 30%.

79. В регулируемых асинхронных электроприводах, используемых в АПК, обычно применяются преобразователи частоты:
А) с автономным инвертором напряжения;
Б) с автономным инвертором тока;
В) с регуляторами напряжения на тиристорах;
Г) циклоконвертеры.

80. Системы, обеспечивающие регулирование использования электроэнергии – ее сбережение – не используют:
А) ультразвуковые датчики контролирующие присутствие человека, например, в помещении и на лестнице.
Б) термодатчики;
В) датчики детонации;
Г) электроклапаны для регулирования работы систем отопления и регулирования систем кондиционирования и вентиляции.

3. Экономия расходования ресурсов и снижение тепловых потерь.
Физические основы энергосбережения

81. Потери тепловой энергии отапливаемых помещений обусловлены явлениями переноса (массовыми и тепловыми потоками) между воздухом помещения и внешней средой через стены, потолки, пол, окна и двери. Наличие этих явлений говорит о том, что термодинамическая система помещения:
А) является термомеханической;
Б) является адиабатной;
В) находится в неравновесном состоянии;
Г) находится в равновесном состоянии.

82. Диффузия (перенос вещества) описывается *законом Фика*:

А) $\frac{F}{S} = \pm\mu \cdot grad\, w$;

Б) $\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$;

В) $\frac{\Delta Q}{S\Delta t} = -\lambda \cdot grad T$;

Г) $\frac{\Delta m}{S\Delta t} = -D \cdot grad \rho$.

83. Вязкость между движущимися слоями с разными скоростями приводит к появлению касательного напряжения на границе слоев. По *закону Ньютона* это напряжение равно:

А) $\frac{F}{S} = \pm\mu \cdot grad w$;

Б) $\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$;

В) $\frac{\Delta Q}{S\Delta t} = -\lambda \cdot grad T$;

Г) $\frac{\Delta m}{S\Delta t} = -D \cdot grad \rho$.

84. Теплопроводность (перенос теплоты) описывается *законом Био-Фурь*:

А) $\frac{F}{S} = \pm\mu \cdot grad w$;

Б) $\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$;

В) $\frac{\Delta Q}{S\Delta t} = -\lambda \cdot grad T$;

Г) $\frac{\Delta m}{S\Delta t} = -D \cdot grad \rho$.

85. Пусть $\rho -$ плотность газа, w_{CA} — средняя арифметическая скорость хаотического движения молекул, c_v — массовая удельная теплоемкость газа при постоянном объеме, $\langle l \rangle$ — средняя длина свободного пробега . Тогда коэффициент диффузии равен:

А) $\frac{1}{3}\rho \cdot c_v \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

Б) $\frac{1}{3} w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

В) $\frac{1}{3}\rho \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

Г) $\frac{1}{3} c_v \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$.

86. Пусть ρ — плотность газа, w_{CA} — средняя арифметическая скорость хаотического движения молекул, c_v — массовая удельная теплоемкость газа при постоянном объеме, $\langle l \rangle$ — средняя длина свободного пробега . Тогда кинематический коэффициент вязкости равен:

А) $\frac{1}{3}\rho \cdot c_v \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

Б) $\frac{1}{3} w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

В) $\frac{1}{3}\rho \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

Г) $\frac{1}{3} c_v \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$.

87. Пусть ρ — плотность газа, w_{CA} — средняя арифметическая скорость хаотического движения молекул, c_v — массовая удельная теплоемкость газа при постоянном объеме, $\langle l \rangle$ — средняя длина свободного пробега . Тогда коэффициент температуропроводности при постоянном объеме равен:

А) $\frac{1}{3}\rho \cdot c_v \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

Б) $\frac{1}{3} w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

В) $\frac{1}{3}\rho \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

Г) $\frac{1}{3} c_v \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$.

88. Пусть ρ — плотность газа, w_{CA} — средняя арифметическая скорость хаотического движения молекул, c_v — массовая удельная теплоемкость газа при постоянном объеме, $\langle l \rangle$ — средняя длина свободного пробега . Тогда динамический коэффициент вязкости равен:

А) $\frac{1}{3}\rho \cdot c_v \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

Б) $\frac{1}{3} w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

В) $\frac{1}{3}\rho \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

Г) $\frac{1}{3} c_v \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$.

89. Пусть ρ — плотность газа, w_{CA} — средняя арифметическая скорость хаотического движения молекул, c_v — массовая удельная теплоемкость газа при постоянном объеме, $\langle l \rangle$ — средняя длина свободного пробега . Тогда коэффициент теплопроводности равен:

А) $\frac{1}{3}\rho \cdot c_v \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

Б) $\frac{1}{3} w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

В) $\frac{1}{3} \rho \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$;

Г) $\frac{1}{3} c_v \cdot w_{CA} \cdot \langle l \rangle$.

90. Если система заключена в недеформируемую и непроницаемую для потоков теплоты и частиц вещества оболочку, то ее называют:
А) замкнутой или закрытой;
Б) адиабатной;
В) термомеханической;
Г) изолированной.

91.Если система не обменивается с окружающей средой веществом, то ее называют:
А) замкнутой или закрытой;
Б) адиабатной;
В) термомеханической;
Г) изолированной.

92. Если закрытая система способна к энергообмену с окружающей средой только в формах теплоты и механической работы, то ее называют:
А) замкнутой или закрытой;
Б) адиабатной;
В) термомеханической;
Г) изолированной.

93. Если контрольная поверхность закрытой системы непроницаема еще и для тепловых потоков (обмен теплотой между системой и окружающей средой отсутствует), то ее называют:
А) замкнутой или закрытой;
Б) адиабатной;
В) термомеханической;
Г) изолированной.

94. Если контрольная поверхность термодинамической системы проницаема для частиц вещества, то ее называют:
А) замкнутой или закрытой;
Б) открытой;
В) термомеханической;
Г) изолированной.

95. Единица измерения коэффициента диффузии:

А) $\frac{м^2}{с}$;

Б) $\frac{Н \cdot с}{м^2}$;

В) $\frac{Вт}{м \cdot К}$;

Г) $\frac{кг}{м \cdot с}$.

96. Единица измерения коэффициента кинематической вязкости:

А) $\frac{м^2}{с}$;

Б) $\frac{Н \cdot с}{м^2}$;

В) $\frac{Вт}{м \cdot К}$;

Г) $\frac{кг}{м \cdot с}$.

97. Единица измерения коэффициента температуропроводности при постоянном объеме:

А) $\frac{м^2}{с}$;

Б) $\frac{Н \cdot с}{м^2}$;

В) $\frac{Вт}{м \cdot К}$;

Г) $\frac{кг}{м \cdot с}$.

98. Единица измерения коэффициента теплопроводности:

А) $\frac{м^2}{с}$;

Б) $\frac{Н \cdot с}{м^2}$;

В) $\frac{Вт}{м \cdot К}$;

Г) $\frac{кг}{м \cdot с}$.

99. Единица измерения коэффициента динамической вязкости:

А) $\frac{м^2}{с}$;

Б) $\frac{Н \cdot с}{м^2}$;

В) $\frac{Вт}{м \cdot К}$;

Г) $\frac{кг}{м \cdot с}$.

100. Единица измерения массовой удельной теплоемкости c_v при постоянном объеме равна:

А) $\frac{\text{Дж}}{\text{м}^3 \cdot \text{К}}$;

Б) $\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$;

В) $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$;

Г) $\frac{\text{Дж}}{\text{кмоль} \cdot \text{К}}$.

101. Единица измерения массовой удельной теплоемкости c_p при постоянном давлении равна:

А) $\frac{\text{Дж}}{\text{м}^3 \cdot \text{К}}$;

Б) $\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$;

В) $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$;

Г) $\frac{\text{Дж}}{\text{кмоль} \cdot \text{К}}$.

102. Единица измерения молярной удельной теплоемкости μc_v при постоянном объеме равна:

А) $\frac{\text{Дж}}{\text{м}^3 \cdot \text{К}}$;

Б) $\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$;

В) $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$;

Г) $\frac{\text{Дж}}{\text{кмоль} \cdot \text{К}}$.

103. Единица измерения молярной удельной теплоемкости μc_p при постоянном объеме равна:

А) $\frac{\text{Дж}}{\text{м}^3 \cdot \text{К}}$;

Б) $\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$;

В) $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$;

Г) $\frac{\text{Дж}}{\text{кмоль} \cdot \text{К}}$.

104. Единица измерения объемной удельной теплоемкости c' равна:

А) $\frac{Дж}{м^3 \cdot К}$;

Б) $\frac{Дж}{моль \cdot К}$;

В) $\frac{Дж}{кг \cdot К}$;

Г) $\frac{Дж}{кмоль \cdot К}$.

105. Для теплоизоляции применяют материалы с теплопроводностью:

А) не более 40 $\frac{Дж}{кг \cdot К}$;

Б) не более 10 $\frac{Дж}{кг \cdot К}$;

В) не более 0,2 $\frac{Дж}{кг \cdot К}$;

Г) не более 0,1 $\frac{Дж}{кг \cdot К}$.

106. Какой из кирпичей обладает наименьшей теплопроводностью:
А) красный пористый;
Б) силикатный;
В) строительный;
Г)облицовочный.

107. Какое из перекрытий обладает наименьшей теплопроводностью:
А) армокерамическое с бетонным заполнением без штукатурки;
Б) из железобетонных элементов со штукатуркой;
В) из железобетонных элементов без штукатурки;
Г) монолитное плоское железобетонное.

108. Какая кладка обладает наименьшей теплопроводностью:
А) из глиняного обыкновенного кирпича на цементно-перлитовом растворе; 0,47
Б) из силикатного кирпича (ГОСТ 379-79) на цементно-песчаном растворе;
В) из керамического пустотного кирпича на цементно-песчаном растворе;
Г) из трепельного кирпича (ГОСТ 648-73) на цементно-песчаном растворе.

109. Какая из плит обладает наименьшей теплопроводностью:
А) алебастровая;
Б) древесноволокнистая ГОСТ 4598-74;
В) из гипса ГОСТ 6428;
Г) изкерзмзито-бетона.

110. Наименьшей теплопроводностью из стекло-материалов обладает:
А) стекло оконное (ГОСТ 111-78);
Б) стекловолокно;
В) стеклопластик;
Г) стеклотекстолит.

111. Молекулярный перенос теплоты в неподвижной среде с неоднородным температурным полем посредством теплового движения микрочастиц называется:
А) теплопроводностью;
Б) конвекцией;
В) конвективным теплообменом;

Г) тепловым излучением.

112. Перенос теплоты в среде с неоднородным температурным полем при движении средыназывается:
А) теплопроводностью;
Б) конвекцией;
В) конвективным теплообменом;
Г) тепловым излучением.

113. Перенос теплоты, связанный с преобразованием тепловой энергии нагретого тела в энергию электромагнитного поля в виде теплового излучения, воздействием этого излучения на другое тело с обратным преобразованием энергии – из электромагнитной в тепловую – называется:
А) теплопроводностью;
Б) конвекцией;
В) конвективным теплообменом;
Г) тепловым излучением.

114. Теплообмен при совместном протекании молекулярного и конвективного переноса теплоты (одновременно теплопроводность и конвекция) называется:
А) теплоотдачей;
Б)теплопередачей;
В) конвективным теплообменом;
Г) радиационно-кондуктивным теплообменом.

115. Конвективный теплообмен между движущейся средой и поверхностью её раздела с другой средой (твёрдым телом, жидкостью или газом)называется:
А) теплоотдачей;
Б) теплопередачей;
В) радиационно-конвективным теплообменом;
Г) радиационно-кондуктивным теплообменом.

116.Процесс теплообмена между двумя теплоносителями (движущейся средой, используемой для переноса теплоты) через разделяющую их стенкуназывается:
А) теплоотдачей;
Б) теплопередачей;
В) радиационно-конвективным теплообменом;
Г) радиационно-кондуктивным теплообменом.

117. Теплообмен, обусловленный совместным переносом теплоты теплопроводностью и излучениемназывается:
А) теплоотдачей;
Б) теплопередачей;
В) радиационно-конвективным теплообменом;
Г) радиационно-кондуктивным теплообменом.

118. Теплообмен, обусловленный совместным переносом теплоты теплопроводностью, излучением и конвекцией называется:
А) теплоотдачей;
Б) теплопередачей;
В) радиационно-конвективным теплообменом;
Г) радиационно-кондуктивным теплообменом.

119. Закон теплоотдачи Ньютона записывается выражением:

А) $\frac{F}{S} = \pm\mu \cdot grad\, w$;

Б) $\frac{\Delta Q}{S\Delta t} = \alpha \cdot \Delta T$;

В) $\frac{\Delta Q}{S\Delta t} = -\lambda \cdot gradT$;

Г) $\dfrac{\Delta m}{S\Delta t} = -D \cdot grad\,\rho$.

120. Единица измерения коэффициента теплоотдачи:

А) $\dfrac{Вт}{м^2 \cdot К}$;

Б) $\dfrac{Н \cdot с}{м^2}$;

В) $\dfrac{Вт}{м \cdot К}$;

Г) $\dfrac{кг}{м \cdot с}$.

121. Коэффициент теплоотдачи в безразмерном виде определяется выражением:

А) $\alpha = \dfrac{-\lambda_f \cdot \nabla T\big|_{w_n \to 0}}{\Delta T}$;

Б) $\alpha = \dfrac{-\lambda_f \cdot \dfrac{\partial T}{\partial n}\Big|_{w_n \to 0}}{T_f - T_w}$;

В) $\alpha = -\lambda_f \cdot \dfrac{\partial \bar{\theta}}{L\partial \bar{n}}\Big|_{w_n \to 0}$;

Г) $\dfrac{\alpha L}{\lambda_f} = Nu = -\dfrac{\partial \bar{\theta}}{\partial \bar{n}}\Big|_{w_n \to 0}$.

122. Коэффициент теплоотдачи в размерном виде определяется выражением:

А) $\alpha = \dfrac{-\lambda_f \cdot \nabla T\big|_{w_n \to 0}}{\Delta T}$;

Б) $\alpha = \dfrac{-\lambda_f \cdot \dfrac{\partial T}{\partial n}\Big|_{w_n \to 0}}{T_f - T_w}$;

В) $\alpha = -\lambda_f \cdot \dfrac{\partial \bar{\theta}}{L\partial \bar{n}}\Big|_{w_n \to 0}$;

Г) $\dfrac{\alpha L}{\lambda_f} = Nu = -\dfrac{\partial \bar{\theta}}{\partial \bar{n}}\Big|_{w_n \to 0}$.

123. При теплоизоляции трубопровода:
А) теплопроводность и теплоотдача уменьшаются;
Б) теплопроводность увеличивается, а теплоотдача уменьшается;
В) теплопроводность уменьшается, а теплоотдача увеличивается;
Г) теплопроводность уменьшается, а теплоотдача не меняется.

124. Пусть d – наружный диаметр трубопровода без изоляции; $d_{из}$ – наружный диаметр трубопровода с изоляцией; d – наружный диаметр трубопровода без изоляции; α – коэффициент теплоотдачи. Теплоизоляция трубопровода выбрана правильно, если:

А) $\lambda < \frac{\alpha \cdot d}{2} \cdot k$, где $k = \frac{d}{d_{из}} \ln \frac{d_{из}}{d}$;

Б) $\lambda > \frac{\alpha \cdot d}{2} \cdot k$, где $k = \frac{d}{d_{из}} \ln \frac{d_{из}}{d}$;

В) $\lambda < \frac{\alpha \cdot d}{2} \cdot k$, где $k = \frac{d_{из}}{d} \ln \frac{d_{из}}{d}$;

Г) $\lambda > \frac{\alpha \cdot d}{2} \cdot k$, где $k = \frac{d_{из}}{d} \ln \frac{d_{из}}{d}$.

125. Тепловыми потерями здания называется:
А) энергия, расходуемая на поддержание в здании дежурного теплового режима;
Б) теплота, потерянная вследствие наличия потоков тепла, которое помещение отдает через ограждающие конструкции;
В) потери тепловой энергии, под которыми понимается количество тепла, необходимое для нагрева до температуры помещения холодного воздуха, проникающего через негерметичности окна окон, дверей и в результате вентиляции;
Г) тепловая энергия, бесцельно уходящая за пределы здания.

126. Трансмиссионными тепловыми потерями здания называется:
А) энергия, расходуемая на поддержание в здании дежурного теплового режима;
Б) теплота, потерянная вследствие наличия потоков тепла, которое помещение отдает через ограждающие конструкции;
В) потери тепловой энергии, под которыми понимается количество тепла, необходимое для нагрева до температуры помещения холодного воздуха, проникающего через негерметичности окон, дверей и в результате вентиляции;
Г) тепловая энергия, бесцельно уходящая за пределы здания.

127. Вентиляционными тепловыми потерями здания называется:
А) энергия, расходуемая на поддержание в здании дежурного теплового режима;
Б) теплота, потерянная вследствие наличия потоков тепла, которое помещение отдает через ограждающие конструкции;
В) потери тепловой энергии, под которыми понимается количество тепла, необходимое для нагрева до температуры помещения холодного воздуха, проникающего через негерметичности окон, дверей и в результате вентиляции;
Г) тепловая энергия, бесцельно уходящая за пределы здания.

128. Общий процесс обмена воздухом между помещениями с наружным воздухом, который происходит под действием естественных сил и работы искусственных побудителей движения воздуха, называют:
А) воздушным режимом здания;
Б) дежурным тепловым режимом здания;
В) тепло-массообменом помещения с внешней средой;
Г) основным рабочим тепловым режимом здания.

129. Элементами ограждающих конструкций называют:
А) несущие стены, потолки, перекрытия, кровля, окна и двери;
Б) стены, перекрытия, кровля и окна;
В) несущие стены, потолки, перекрытия, кровля, окна, двери и другие аналогичные конструктивные элементы зданий и сооружений;
Г) внешние ограждения зданий и сооружений.

130. Пусть $\alpha_{вн}, \alpha_{нар}$ – коэффициенты теплоотдачи от воздуха к внутренней поверхности ограждающих конструкций (ОК) и от наружной поверхности ОК к наружному воздуху; h_i и λ_i – толщина (м) и теплопроводность (Вт/м·К) i-го слоя ОК. Тогда при идеальном тепловом контакте между слоями ОК суммарное кондуктивное сопротивление слоев ОК теплопередаче равно:

А) $R = \frac{1}{\alpha_{вн}} - \frac{1}{\alpha_{нар}} + \sum_{i=1}^{m} \frac{h_i}{\lambda_i}$;

Б) $R = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{1}{\alpha_{нар}} + \sum_{i=1}^{m} \frac{h_i}{\lambda_i}$;

А) $R = \frac{\alpha_{вн} - \alpha_{нар}}{\alpha_{вн}\alpha_{нар}} - \frac{1}{\alpha_{вн}} + \sum_{i=1}^{m} \frac{h_i}{\lambda_i}$;

А) $R = \frac{\alpha_{вн} + \alpha_{нар}}{\alpha_{вн}\alpha_{нар}} + \frac{1}{\alpha_{вн}} + \sum_{i=1}^{m} \frac{h_i}{\lambda_i}$.

131. При стационарном подходе определения теплового сопротивления ограждающих конструкций на время измерения и расчетов требуется:
А) 120 – 150 часов;
Б) 15 суток;
В) менее одного рабочего дня;
Г) 20 суток.

132. При нестационарном подходе определения теплового сопротивления ограждающих конструкций на время измерения и расчетов требуется:
А) 120 – 150 часов;
Б) 15 суток;
В) менее одного рабочего дня;
Г) 20 суток.

133. Единица измерения теплового сопротивления ограждающих конструкций:
А) $\frac{Вт}{м^2 \cdot К}$;
Б) $\frac{Дж}{м^3 К}$;
В) $\frac{Вт}{м \cdot К}$;
Г) $\frac{м^2 К}{Вт}$.

134. Удельная отопительная характеристика здания определяет:
А) расход теплоты, приходящейся на единицу отапливаемой кубатуры здания;
Б) тепловую энергию, бесцельно уходящую за пределы здания через единицу поверхности ограждающих конструкций;
В) расход теплоты, приходящейся на единицу отапливаемой площади здания;
Г) количество теплоты, необходимое для нагревания на 1°С одного кубометра воздуха внутреннего помещения здания.

135. Если $Q_{зд}$ – суммарные потери всех отапливаемых помещений, Вт; V – объем отапливаемой части по наружному обмеру, м³; $t_в$ – температура воздуха в здании, °С,

$\chi = 0{,}54 + \frac{22}{t_в - t_{нар}}$ – поправочный коэффициент, учитывающий значение температуры наружного воздуха $t_{нар}$, то удельная отопительная характеристика здания равна:

А) $q_0 = \dfrac{V(t_в - t_{нар})\chi}{Q_{зд}}$;

Б) $q_0 = \dfrac{Q_{зд}}{V(t_в - t_{нар})\chi}$;

В) $q_0 = \dfrac{V(t_в - t_{нар}\chi)}{Q_{зд}}$;

Г) $q_0 = \dfrac{Q_{зд}}{V(t_в - t_{нар}\chi)}$.

136. Относительное отклонение фактической удельной отопительной характеристики здания q_0 от характеристики, взятой из справочника q_0^c, не должно превышать:

А) $\delta = \dfrac{q_0^c - q_0}{q_0^c} 100 \le 5\%$;

Б) $\delta = \dfrac{q_0^c - q_0}{q_0^c} 100 \le 10\%$;

В) $\delta = \dfrac{q_0^c - q_0}{q_0^c} 100 \le 15\%$;

Г) $\delta = \dfrac{q_0^c - q_0}{q_0^c} 100 \le 20\%$.

137. При правильно произведенных расчетах чрезмерное относительное отклонение ($\delta > 15\%$) фактической удельной отопительной характеристики здания q_0 от характеристики, взятой из справочника q_0^c, может быть вызвано:

А) сложной формой здания в плане (с развитой поверхностью наружных ограждений) или особо увеличенной площадью остекления;
Б) большим значением коэффициента теплопередачи ограждений;
В) малым коэффициентом теплопередачи ограждающих конструкций или расположением помещений с повышенной температурой внутреннего воздуха с северной стороны здания;
Г) малой площадью остекления.

138. Мероприятие, предназначенное для снижения тепловых потерь от наружных ограждений (стены), к которым прилегают отопительные приборы:
А) устройство вентилируемых наружных стен;
Б) устройство вентилируемых окон;
В) тепловая защита наружной стены в месте установки отопительного прибора;
Г) выбор экономически целесообразного сопротивления теплопередачи наружных ограждений при строительстве и дополнительного утепления наружных стен при реконструкции зданий.

139. Мероприятие, которое предназначено для сокращения воздухопроницаемости и увеличения сопротивления теплопередачи оконных блоков:
А) устройство вентилируемых наружных стен;
Б) устройство вентилируемых окон;
В) тепловая защита наружной стены в месте установки отопительного прибора;

Г) выбор экономически целесообразного сопротивления теплопередачи наружных ограждений при строительстве и дополнительного утепления наружных стен при реконструкции зданий.

140. Мероприятие, которое предназначено для повышения уровня тепловой защиты наружных стен.
А) устройство вентилируемых наружных стен;
Б) устройство вентилируемых окон;
В) тепловая защита наружной стены в месте установки отопительного прибора;
Г) выбор экономически целесообразного сопротивления теплопередачи наружных ограждений при строительстве и дополнительного утепления наружных стен при реконструкции зданий.

141. Мероприятие, предназначенное для увеличения сопротивления теплопередачи наружных стен и снижения тепловых потерь здания за счет улучшения его теплозащитных свойств и применения эффективных теплоизоляционных материалов.
А) устройство вентилируемых наружных стен ;
Б) устройство вентилируемых окон;
В) тепловая защита наружной стены в месте установки отопительного прибора;
Г) выбор экономически целесообразного сопротивления теплопередачи наружных ограждений при строительстве и дополнительного утепления наружных стен при реконструкции зданий.

142. Установка дополнительного (тройного) остекления. Это мероприятие предназначено для сокращения:
А) тепловых потерь от наружных ограждений (стены), к которым прилегают отопительные приборы;
Б) расхода проникающего в помещение наружного холодного
воздуха в зимний период и повышения температуры в лоджии (за
наружной стеной помещения);
В) теплопоступлений в помещения от солнечной радиации, что приводит к комфорту в помещениях;
Г) воздухопроницаемости и увеличения сопротивления теплопередачи оконных блоков.

143. Применение теплопоглощающего и теплоотражающего остекления. Это мероприятие предназначено для сокращения:
А) тепловых потерь от наружных ограждений (стены), к которым прилегают отопительные приборы;
Б) расхода проникающего в помещение наружного холодного
воздуха в зимний период и повышения температуры в лоджии (за
наружной стеной помещения);
В) теплопоступлений в помещения от солнечной радиации, что приводит к комфорту в помещениях;
Г) воздухопроницаемости и увеличения сопротивления теплопередачи оконных блоков.

144. Устройство застекленных лоджий. Это мероприятие предназначено для сокращения:
А) тепловых потерь от наружных ограждений (стены), к которым прилегают отопительные приборы;
Б) расхода проникающего в помещение наружного холодного
воздуха в зимний период и повышения температуры в лоджии (за
наружной стеной помещения);
В) теплопоступлений в помещения от солнечной радиации, что приводит к комфорту в помещениях;
Г) воздухопроницаемости и увеличения сопротивления теплопередачи оконных блоков.

145. Режим работы системы отопления в течение суток, во время которого система отопления переводится на возможно быстрый разогрев помещения после охлаждения, называют:
А) дежурный режим;
Б) режим форсированного нагрева помещения;
В) основной рабочий режим;
Г) режим холостого хода.

146. Режим работы системы отопления в течение суток, во время которого система отопления переводится на режим поддержания пониженной температуры в помещении, называют:

А) дежурный режим;
Б) режим форсированного нагрева помещения;
В) основной рабочий режим;
Г) режим холостого хода.

147. Режим работы системы отопления в течение суток, во время которого в помещении поддерживаются заданные параметры температуры и влажности, называют:
А) дежурный режим;

Б) режим форсированного нагрева помещения;
В) основной рабочий режим;
Г) режим холостого хода.

148. Определение количественных показателей расхода теплоты на систему отопления в зависимости от имеющихся исходных данных может проводиться несколькими вариантами:
А) по укрупненным показателям;
Б) по справочнику;
В) по поверхности нагрева установленных отопительных приборов;
Г) по определению теплопотерь через ограждающие конструкции здания.

149. Пусть g_0 – удельная отопительная характеристика здания, $\frac{\text{Гкал}}{\text{м}^3 \cdot \text{ч} \cdot {}^\circ\text{C}}$; V – объем здания (корпуса) по наружным размерам, м^3; $t_{вн}$ – температура внутри помещения принимается по СНиП 2.04.05-91 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха в зависимости от функционального назначения здания (корпуса)", °С; $t_{нар}$ – расчетная температура наружного воздуха принимается по СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология и геофизика" для соответствующего региона страны. Тогда максимальный часовой расход теплоты на отопление:

А) $Q_ч^o = g_0 \cdot V(t_{вн} + t_{нар}) \cdot 10^{-6}$;

Б) $Q_ч^o = g_0 \cdot V(t_{вн} - t_{нар}) \cdot 10^{-6}$;

В) $Q_ч^o = \frac{g_0}{V(t_{вн} - t_{нар})} \cdot 10^{-6}$;

Г) . $Q_ч^o = \frac{g_0}{V(t_{вн} + t_{нар})} \cdot 10^{-6}$

150. Пусть $Q_{зд}$ — суммарные потери всех отапливаемых помещений, Вт; V — объем отапливаемой части по наружному обмеру, м³; $t_в$ — температура воздуха в здании, °С, χ — поправочный коэффициент, учитывающий значение температуры наружного воздуха $t_{нар}$. Тогда удельная отопительная характеристика здания g_0 равна:

А) ; $g_0 = \frac{Q_{зд}}{V(t_{вн} + t_{нар})} \chi \frac{\text{Гкал}}{\text{м}^3 ч {}^\circ\text{C}}$;

Б) $g_0 = \frac{Q_{зд}}{V(t_{вн} - t_{нар})\chi} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 {}^\circ\text{C}}$;

В) $g_0 = \frac{Q_{зд}}{V(t_{вн} - t_{нар}\chi)} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 {}^\circ\text{C}}$;

Г) $g_0 = \frac{Q_{зд}}{V(t_{вн} - t_{нар})} \chi \frac{\text{Гкал}}{\text{м}^3 ч {}^\circ\text{C}}$.

Данные тесты примерно на 50% покрывают тесты заключительного тестирования, которое обучающемуся необходимо пройти чтобы иметь допуск к зачету.

Зачет выставляется студенту по факту выполнения графика учебных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. По итогам изучения дисциплины, студенты проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Для подготовки к зачету также следует повторить пройденный материал, обратив внимание на следующие вопросы.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Классификация возобновляемых источников энергии. Модель потребности общества в энергии. Потенциал ВИЭ, эффективность использования различных их видов. Сравнение характеристик ВИЭ и НИЭ.
2. Научные принципы использования ВИЭ: анализ, временные характеристики, качество, комплексный подход к планированию энергетики. Технические, социально-экономические и экологические проблемы использования ВИЭ.
3. Солнечное излучение и его характеристики. Области солнечного спектра. Прямые лучи и рассеянное излучение. Облученность. Парниковый эффект. Приборы для измерения лучистых потоков.
4. Нагревание воды солнечным излучением. Типы солнечных нагревателей. Открытыенагреватели. Черные резервуары. Проточные нагреватели. Селективные поверхности. Вакууммированные приемники.
5. Подогреватели воздуха, использующие солнечную энергию. Сушильные камеры. Солнечные отопительные системы (пассивные и активные). Солнечные пруды.
6. Солнечная энергия для охлаждения воздуха. Абсорбционные холодильные установки. Коэффициент теплоиспользования. Опреснение воды.
7. Концентраторы солнечной энергии. Параболический вогнутый концентратор. Солнечные системы для получения электроэнергии. Рассредоточенные коллектору солнечные башни.
8. Фотоэлектрическая генерация. Фотоэлементы и их характеристики. «Электронный газ». Работа выхода электронов. Проводники и полупроводники. Вольтамперные характеристики и теоретический КПД кремниевой батареи.
9. Технико-экономические проблемы создания СЭС различных типов: НГТЭ, НФЭ, ОРГЭ, КФЭ. Их сравнение с ТЭС. Экологические последствия создания СЭС.
10. Ветроэнергетика. Ветер и его характеристики. Сила ветра. Определение средней скорости ветра. Классификация ветроустановок. Ветроэнергетический кадастр.
11. Основы теории ВЭУ. Три закона аэродинамики. Располагаемая мощность ветроколеса. Коэффициент мощности. Коэффициент торможения потока. Нагрузка на ветроколесо. Лобовое давление. Коэффициент лобового давления. Крутящий момент. Коэффициент крутящего момента.
12. Режимы работы ветроколеса. Классификация ВЭУ. Технико-экономическое обоснование параметров ВЭС. Экологические проблемы ветроэнергетики. Ветропарк «Куликово».
13. Гидроэнергетика. Малые ГЭС.
14. Основные принципы использования энергии воды. Мощность водяного потока. Оборудование ГЭС. Активные и реактивные гидротурбины. Кавитация. Коэффициент быстроходности.
15. Гидравлический таран. Экология гидроэнергетики. Экология малых ГЭС. ГАЭС.
16. Энергия волн. Характеристики волнового движения. Амплитуда. Мощность волнового движения. Скорость перемещения волны.
17. Устройства для преобразования энергии волн. Утка Солтера. Колеблющийся водяной столб. Экология.
18. Энергия приливов. Периоды колебаний уровня воды. Причины возникновения приливов. Лунные и солнечные приливы. Технико-экономические и экологические проблемы ПЭС.
19. Преобразование тепловой энергии океана. ОТЭС замкнутого цикла. Мощность ОТЭС. Экологические и техникоэкономические проблемы ОТЭС. Выбор рабочих тел.
20. ОТЭС открытого цикла. Комбинированная выработка электроэнергии и пресной воды. Технические трудности создания ОТЭС открытого цикла. Арктические ОТЭС.

Определение мощности. Экологические проблемы.
21. Фотосинтез и его эффективность. Световые и темновые реакции. Биомасса. Биотопливо. Система планетарного кругооборота биомассы.
22. Классификация биотоплива и его энергетические характеристики. Влагосодержание, плотность, теплота сгорания. Основные процессы переработки биомассы: термохимические, Биохимические, агрохимические.
23. Производство биомассы для энергетических целей. Энергетические фермы. Кругооборот энергии и вещества. Потенциал биотоплива.
24. Технико-экономические и экологические показатели процессов переработки биомассы. Сжигание. Пиролиз. Газификация. Спиртовая ферментация. Анаэробное сбраживание. Биогазогенераторы.
25. Геотермальная энергия и ее свойства. Строение Земли. Классификация геотермальных районов. ГеоТЭС. Экологические проблемы строительства ГеоТЭС.
26. Системы генерации электроэнергии на ГеоТЭС. Комбинированная выработка электроэнергии, тепла, пресной воды и минеральных веществ. Оценка мощности ГеоТЭС.
27. Аккумулирование энергии . Биологическое аккумулирование. Водород. Аммиак. Аккумулирование тепла, электроэнергии. Топливные элементы. Механическое аккумулирование: вода, сжатый воздух, маховики.
28. Передача энергии. Газопроводы. Передача электроэнергии. Транспорт биомассы. Теплотрассы. Нефтепроводы.

Критерии оценки заключительного тестирования:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов выше 60%.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов ниже 50%.

При количестве правильных ответов в интервале 50 – 60 % студент имеет право на вторую попытку.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины
в составе ОПОП 35.04.06 Агроинженерия

1. Рассмотрена и одобрена:
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры ТСМ и Э протокол № 10 от 21.04.2021 Зав. кафедрой Г.В. Федреев
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.04.06 - Агроинженерия; протокол № 9 от 26.05.2021 Председатель МКН – 35.04.06 Куликова Н.Г.
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:
Лазарев Юрий Васильевич глава КФХ „Лазарев Ю.В."
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 35.04.06 - Агроинженерия

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 35.04.06 - Агроинженерия

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			