

# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

Регистрационный номер №07-10/4-30

## НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой	Энергообеспечение в АПК	
Учебный план	b130301_23_1_ТТ.plx.plx 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость/зет	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 3
аудиторные занятия	151	
самостоятельная работа	18	
часов на контроль	9	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143


Составлена на основании учебного плана 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного ученым советом вуза от 10.04.2023г. протокол №6.

Разработчик (и) РПД: К.С-Х.Н., доцент, Рилатов Александр Семенович  
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ЭО в АПК

Зав. кафедрой  / Яковлева В.Д.  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мар 20 23 г.

Зав. профилирующей кафедрой  /Яковлева В.Д./  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мар 20 23 г.

Председатель МК факультета  /Парникова Т.А./  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » мар 20 23 г.

Декан факультета  /Александров Н.П./  
подпись фамилия, имя, отчество

« 23 » мар 20 23 г.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

Председатель МК  
\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Энергообеспечение в АПК**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Яковлева В.Д.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины Б1.В.11 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» – формирование у обучающихся системы компетенций по усвоению процессов, машин и оборудования, базирующихся на нетрадиционных источниках энергии, применительно к конкретным условиям работы для решения профессиональных задач по эффективному их использованию. Задачи дисциплины: изучение основных направлений и мировых тенденций при создании новых технических решений по нетрадиционным энергоисточникам; теоретическое обоснование нетрадиционных энергетических процессов, выполнение необходимых технологических расчётов; формирование способности к профессиональной эксплуатации нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### ПК-1. Способен к разработке технологических схем теплоэнергетического производства

#### ИД-1 ПК-1: Демонстрирует знания номенклатуры оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей

##### Знать:

Уровень 1	номенклатуру основного оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, принципиальные схемы их устройства, основные технические характеристики
Уровень 2	номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики
Уровень 3	номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики, способы применения высокотехнологического оборудования

##### Уметь:

Уровень 1	определять типы основного оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их условные обозначения на схемах
Уровень 2	определять типы оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их условные обозначения на схемах
Уровень 3	Определять типы оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, возможность их замещения на высокотехнологичные аналоги, условные обозначения на схемах

##### Владеть:

Уровень 1	навыками определения характеристик простейших технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	навыками определения характеристик технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	навыками определения характеристик сложных технологических схем теплоэнергетического производства

#### ИД-2 ПК-1: Определяет эффективность технологических схем теплоэнергетического производства

##### Знать:

Уровень 1	основные методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения
Уровень 2	методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения
Уровень 3	методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения на основе применения цифровых технологий

##### Уметь:

Уровень 1	производить расчет эффективности работы основного оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем
Уровень 2	производить расчет эффективности работы оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем
Уровень 3	производить расчет эффективности работы оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем с применением цифровых технологий

##### Владеть:

Уровень 1	аналитическими навыками исследования простейших технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	аналитическими навыками исследования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	аналитическими навыками исследования сложных схем технологических теплоэнергетического производства

#### ИД-3 ПК-1: Определяет технологическую последовательность теплоэнергетического производства

##### Знать:

Уровень 1	общую технологию теплоэнергетического производства, основные виды и типы технологических схем
Уровень 2	технологию теплоэнергетического производства, виды и типы технологических схем
Уровень 3	технологию современного теплоэнергетического производства, виды и типы сложных технологических схем

##### Уметь:

Уровень 1	осуществлять подбор основного оборудования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	осуществлять подбор оборудования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	осуществлять подбор оборудования сложных технологических схем теплоэнергетического производства
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проектирования простейших технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 2	навыками проектирования технологических схем теплоэнергетического производства
Уровень 3	навыками проектирования сложных технологических схем теплоэнергетического производства с применением цифровых технологий
<b>ПК-3 Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики</b>	
<b>ИД-1 ПК-3: Демонстрирует знания содержания нормативно-правовых документов по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	правила и требования энерго- и ресурсосбережения на объектах теплоэнергетики
Уровень 2	правила и требования энерго- и ресурсосбережения на объектах теплоэнергетики
Уровень 3	правила и требования энерго- и ресурсосбережения на объектах теплоэнергетики
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Анализировать состояние проблем по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 2	Анализировать состояние проблем по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 3	Анализировать состояние проблем по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками проверки соответствия требованиям нормативно-правовых документов по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 2	навыками проверки соответствия требованиям нормативно-правовых документов по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 3	навыками проверки соответствия требованиям нормативно-правовых документов по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
<b>ИД-2 ПК-3: Выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго и</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 2	типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 3	типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	определять методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 2	определять методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 3	определять методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками выполнения простых профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 2	навыками выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 3	навыками выполнения сложных профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
<b>ИД-3 ПК-3: Определяет эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энерго и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные виды организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 2	виды организационно-технических мероприятий по энерго и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
Уровень 3	виды организационно-технических мероприятий по энерго и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	анализировать эффективность проводимых общих организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению
Уровень 2	анализировать эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производственном участке
Уровень 3	анализировать эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками оценки эффективности проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению

Уровень 2	навыками оценки эффективности проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производственном участке
Уровень 3	навыками оценки эффективности проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии
<b>ПК-4: Способен планировать, организовывать и управлять процессом эксплуатации котлов, трубопроводов и оборудования тепловых сетей</b>	
<b>ИД-1 ПК-4: применяет требования нормативных документов по эксплуатации оборудования и сооружений тепловых сетей, котлового оборудования, основы менеджмента энергетического производства в профессиональной</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	правила технической эксплуатации основного теплоэнергетического оборудования, типовых тепловых
Уровень 2	правила технической эксплуатации основного теплоэнергетического оборудования, типовых тепловых
Уровень 3	правила технической эксплуатации основного теплоэнергетического оборудования, типовых тепловых
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил
Уровень 2	Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил
Уровень 3	Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок, тепловых сетей, котлового оборудования
Уровень 2	Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок, тепловых сетей, котлового оборудования
Уровень 3	Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок, тепловых сетей, котлового оборудования
<b>ИД-2 ПК-4: разрабатывает инструкции с учетом специфики производства по эксплуатации оборудования, планы-графики проведения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта основного
Уровень 2	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта основного
Уровень 3	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта основного
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении поставленной производственной задачи
Уровень 2	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении поставленной производственной задачи
Уровень 3	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении поставленной производственной задачи
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта типового теплоэнергетического оборудования
Уровень 2	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта типового теплоэнергетического оборудования
Уровень 3	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта типового теплоэнергетического оборудования
<b>ИД-3 ПК-4: Разрабатывает проекты текущих и перспективных планов работы, владеет методами управления трудовым коллективом в процессе выполнения производственных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, требования к их составлению
Уровень 2	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, требования к их составлению
Уровень 3	виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, требования к их составлению
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении комплекса производственных задач
Уровень 2	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении комплекса производственных задач
Уровень 3	осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении комплекса производственных задач
<b>Владеть:</b>	

Уровень 1	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования
Уровень 2	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования
Уровень 3	Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1 Знать:</b>	
2.1.1	основы гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем;
2.1.2	основы термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей;
2.1.3	нормативы по энерго- и ресурсосбережению на ОПД;
2.1.4	состояние и перспективы развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; физические основы преобразования солнечной и др. видов энергии в тепловую и электрическую; основные нетрадиционные источники энергии, их энергетический потенциал, принципы и методы практического использования
<b>2.2 Уметь:</b>	
2.2.1	определять основные физические свойства жидкостей и газов;
2.2.2	анализировать циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы паротурбинной установки; газовые циклы; схемы, циклы и термический к.п.д. двигателей и холодильных установок;
2.2.3	определять величины капитальных вложений при строительстве нового или реконструкции и модернизации действующего объекта энергоснабжения; производить конструктивные и поверочные расчеты систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; разрабатывать схемы технологических процессов; рассчитывать тепловые схемы объектов с нетрадиционными источниками энергии.
<b>2.3 Владеть:</b>	
2.3.1	методами теоретического и экспериментального исследования в области нетрадиционной и возобновляемой энергетики; современными методами и технологиями экономической оценки эффективности рассматриваемых технических решений в области теплоэнергетики; проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Производственная (технологическая практика)
3.1.2	Введение в специальность
<b>3.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Энергосбережение в теплоэнергетике
3.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.3	Преддипломная практика
3.2.4	Энергетические обследования предприятий

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Консультации	2	2	2	2
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	151	151	151	151
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

**5 ЗЕТ**

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С  
УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ  
ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1.Традиционные и нетрадиционные источники энергии</b>						
1.1	Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
1.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
1.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
1.4	Работа с рекомендованными источниками. Подготовка к тестированию. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к дискуссии. Подготовка реферата. Рекомендуемая литература /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
	<b>Раздел 2.Преобразование солнечной энергии</b>						
2.1	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Промышленное и хозяйственное использование солнечной энергии для получения тепла. Нагревание воды и воздуха. Типы коллекторов, принцип их действия и методы расчёта. Пассивные и активные отопительные системы. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		



2.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
2.4	Работа с рекомендованными источниками. Подготовка к тестированию. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к дискуссии. Подготовка реферата. Рекомендуемая литература /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
<b>Раздел 3. Энергия ветра и возможности ее использования</b>							
3.1	Потенциал энергии ветра и возможности его использования. Ветровой кадастр России. Общие характеристики ветроэнергетических установок (ВЭУ).. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
3.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
3.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
3.4	Расчёт идеального и реального ветряка. Типы ВЭУ. Оптимальный режим работы ветроколеса. Ветроэлектростанции. Экономика и экология ветроэнергетики /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
<b>Раздел 4. Источники геотермального тепла и использование термальной энергии</b>							
4.1	Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		

4.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
4.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
4.4	Комплексное использование геотермальных ресурсов. Геотермальные электростанции (ГеоЭС) России. Экологические проблемы геотермальной энергетики /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
<b>Раздел 5. Гидроэнергетика</b>							
5.1	Энергия малых рек. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора. Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины. Схема малой ГЭС и её основные элементы. Гидравлический гаран. Малые ГЭС в России. Экономика и экология малых ГЭС. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана. /Лек/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
5.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
5.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	1	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		

5.4	Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана. Схема океанической тепловой электростанции (ОТЭС), работающей по замкнутому циклу. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. Использование перепада температур океан-атмосфера. Прямое преобразование тепловой энергии. /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
<b>Раздел 6.Биоэнергетика</b>							

6.1	Фотосинтез. Биомасса. Биотопливо. Классификация процессов производства биотоплива. Газификация и газогенераторы. Анаэробное сбраживание. Расчётбиогазогенераторов. Производство биотоплива для энергетических целей. Энергетические фермы. Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК). Автономные теплоэнергетические комплексы (АТК). /Лек/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
6.2	Практические занятия по разделу /Пр/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
6.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
6.4	Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов (ТБПО): складирование на полигонах, сжигание с утилизацией тепла, компостирование, глубокая высокотемпературная переработка (пиролиз) в высокотемпературных шахтно-доменных печах, комплексная переработка. Экология биоэнергетики. Состояние и перспективы биоэнергетики за рубежом и в России. Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР): топливные, тепловые, избыточного давления. Энергетический потенциал ВЭР в России. Экономическая эффективность	3	23	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
<b>Раздел 7.Перспективы развития новых видов топлива и ВИЭ</b>							

7.1	Практические занятия по разделу /Пр/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.2	Новые виды жидкого и газообразного топлива. Водородная энергетика и производство водорода в России. Отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии, людьми, транспортной инфраструктурой и различными производственными направлениями.. /Лек/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.3	Лабораторные работы /Лаб/	3	0,5	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.4	Преимущества водородной энергетике. Аккумуляирование и транспортировка водорода. Перспективы развития ВИЭ /Ср/	3	21	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.5	Консультация /Конс/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		
7.6	Экзамен/Э/	3	2	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4		

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: опрос, тестирование (Т). Контрольная работа учебным планом по заочной форме не предусмотрена.

Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам дисциплины. Проводится в заранее определенные сроки. Проводится два промежуточных контроля в семестр. В качестве форм контроля применяют самостоятельное выполнение студентами домашних заданий с отчетом (защитой), тестирование по материалам дисциплины.

Итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме экзамена.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
  - Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств (ФОС) - комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур, предназначенных для определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающихся планируемым результатам обучения. ФОС должны соответствовать ФГОС и ООП, целям и задачам обучения, предметной области, быть достижимыми, исполнимыми, включать полноту представления материалов.

При составлении ФОС для каждого результата обучения по дисциплине, модулю, практике необходимо определить этапы формирования компетенций, формы контроля, показатели и критерии оценивания сформированности компетенции на различных этапах ее формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Земсков В. И.	Возобновляемые источники энергии в АПК: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань; <a href="https://e.lanbook.com/book/211574">https://e.lanbook.com/book/211574</a>
Л1.2	Стребков Д. С., Тверьянович Э. В.	Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/492266">https://urait.ru/bcode/492266</a> , 2022
Л1.3	Быстрицкий Г. Ф., Гасангаджиев Г. Г., Кожиченков В. С.	Общая энергетика. Основное оборудование: учебник для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/490895">https://urait.ru/bcode/490895</a> , 2022

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронная - библиотечная система издательства «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> .
Э2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Э3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru.
Э4	Электронно-образовательная среда Moodle <a href="https://sdo.agatu.ru/">https://sdo.agatu.ru/</a>

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

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security for Business
7.3.1.2	AdobeReader
7.3.1.3	Windows 7
7.3.1.4	MicrosoftOffice 2016
7.3.1.5	Calculate Linux, GNU General Public License;
7.3.1.6	Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	федеральный портал Российское образование - <a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
7.3.2.2	справочно-правовая система Консультант Плюс - <a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>
7.3.2.3	Информационно-правовая система Гарант - <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### Ауд. №1.407 Учебная аудитория.

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации.

*Оборудование и технические средства обучения:*

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2018 г.в./ (модули: USB-осциллограф Автотрансформатор; Источник питания; Функциональный генератор; Измеритель мощности; Измерительные приборы; Мультиметры; Цифровая техника; Операционный усилитель. Транзисторы; Миллиамперметры; Однофазный трансформатор; Модуль силовой; Цепи коммутации и управления: диоды, резисторы, конденсаторы; Реактивные элементы; Активная нагрузка, Персональный компьютер (ноутбук НоутбукLenovoB50-10, W10); Электромашинный агрегат и пр.) – 1 комплект;

Комплект учебно-лабораторного оборудования «Элементы автоматики» (ЭА-СР) /производитель ООО «Производственное объединение «Зарница» г. Казань, 2021 г.в./ (модули: Автоматические выключатели дифференциального тока; Имитатор утечки тока; Контактор; Мультиметр; Шина нулевая ШНК4х7; Источник питания; Пост управления) – 1 комплект;

Стенды демонстрационные настенные по электротехнике: соединение счетчиков; соединение пускателей; синхронные двигатели; однофазный выпрямитель; защитное заземление; условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов.

Проектор NECV260X с экраном на штативе – 1 шт.

Ноутбук, экран

*Учебная мебель:* Стол преподавательский, стол учебный 3-х местный – 20 шт., стулья - 60шт., доска 3-х элементная, доска передвижная 2-х сторонняя, трибуна для выступления – 1 шт.

*Программнообеспечение:*

Calculate Linux, GNU General Public License;

LibreofficeОткрытоелицензионноесоглашениеGNUGeneralPublicLicense

**Ауд. № 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки с выходом в интернет. Помещение для выполнения самостоятельной работы и курсового проектирования.**

*Оборудование:*

ПК Системный блок Corequad q6600, 4gb ram, 160gb; монитор benq g900wa;

ПК Системный блок Deponeon core2duo e8300, 2gb ram, hdd 160gb; монитор lg w1934s;

Тонкий клиент Eltex tc-50;

*Учебная мебель:*

Компьютерные столы;

Стулья ученические;

*Программно обеспечение:*

Calculate Linux, GNU General Public License;

LibreofficeОткрытоелицензионноесоглашениеGNUGeneralPublicLicense

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания к выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» предназначены для выполнения самостоятельной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Методические указания к выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» предназначены для выполнения контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Методические указания к выполнению практических работ по учебной дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» предназначены для выполнения контрольной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

## 10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

10.2. Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.

10.3. Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.

10.4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)  
Инженерный факультет  
Кафедра Энергообеспечение в АПК

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль): **Б1.В.11 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии**

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) образовательной программы: **Энергетика теплотехнологии**

Квалификация выпускника: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость / 180 /53ЕТ

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации/Министра образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143.

Разработчик(и) программы к.с.-х.н., доцент, Филатов Александр Сергеевич  
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы Яковлева В.Д. /Яковлева В.Д./  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

Зав.профилирующей кафедрой Яковлева В.Д. /Яковлева В.Д./  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 14 от « 17 » мая 20 23 г.

Председатель МК факультета Парникова Т.А. /Парникова Т.А./  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 5 от « 19 » мая 20 23 г.

Декан факультета Александров Н.П. /Александров Н.П./  
подпись фамилия, имя, отчество

« 23 » мая 20 23 г.



## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Производственно-технологическая	ПК-1. Способен к разработке технологических схем теплоэнергетического производства	ИД-1 ПК-1: Демонстрирует знания номенклатуры оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей ИД-2 ПК-1: Определяет эффективность технологических схем теплоэнергетического производства ИД-3 ПК-1: Определяет технологическую последовательность теплоэнергетического производства
	ПК-3 Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики	ИД-1 ПК-3: Демонстрирует знания содержания нормативно-правовых документов по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики ИД-2 ПК-3: Выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго и ресурсосбережению ИД-3 ПК-3: Определяет эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энерго и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
	ПК-4 Способен планировать, организовывать и управлять процессом эксплуатации котлов, трубопроводов и оборудования тепловых сетей	ИД-1 ПК-4: применяет требования нормативных документов по эксплуатации оборудования и сооружений тепловых сетей, котлового оборудования, основы менеджмента энергетического производства в профессиональной ИД-2 ПК-4: разрабатывает инструкции с учетом специфики производства по эксплуатации оборудования, планы-графики проведения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту оборудования ИД-3 ПК-4: Разрабатывает проекты текущих и перспективных планов работы, владеет методами управления трудовым коллективом в процессе выполнения производственных задач

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

И

### ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
ПК-1	ИД-1 ПК-1	<b>Знать:</b> номенклатуру оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, их устройство, технические характеристики, способы применения высокотехнологического оборудования	<b>Текущий контроль:</b> <i>Тесты,</i>

		<p><b>Уметь:</b> Определять типы оборудования систем теплоснабжения, тепловых сетей, возможность их замещения на высокотехнологичные аналоги, условные обозначения на схемах</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения характеристик сложных технологических схем теплоэнергетического производства</p>	<p><i>задачи, реферат</i></p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p><i>Экзамен</i></p>
	ИД-2 ПК-1	<p><b>Знать:</b> методы сравнительного анализа технологических схем теплоэнергетического производства и систем теплоснабжения на основе применения цифровых технологий</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчет эффективности работы оборудования систем теплоснабжения, надежности технических систем с применением цифровых технологий</p> <p><b>Владеть:</b> аналитическими навыками исследования сложных схем технологических теплоэнергетического производства</p>	
	ИД-3 ПК-1	<p><b>Знать:</b> технологию современного теплоэнергетического производства, виды и типы сложных технологических схем</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять подбор оборудования сложных технологических схем теплоэнергетического производства</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками проектирования сложных технологических схем теплоэнергетического производства с применением цифровых технологий</p>	
ПК-3	ИД-1 ПК-3	<p><b>Знать:</b> Правила и требования энерго- и ресурсосбережения на объектах теплоэнергетики</p> <p><b>Уметь:</b> Анализировать состояние проблем по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками проверки соответствия требованиям нормативно-правовых документов по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики</p>	
	ИД-2 ПК-3	<p><b>Знать:</b> типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению</p> <p><b>Уметь:</b> Определять методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками выполнения сложных профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению</p>	
	ИД-3 ПК-3	<p><b>Знать:</b> виды организационно-технических мероприятий по энерго и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики</p> <p><b>Уметь:</b> Анализировать эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками оценки эффективности проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии</p>	
ПК-4	ИД-1 ПК-4	<p><b>Знать:</b> правила технической эксплуатации основного теплоэнергетического оборудования, типовых тепловых энергоустановок и тепловых сетей, котлового оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> Анализировать состояние теплоэнергетического производства по соблюдению требований и правил технической</p> <p><b>Владеть:</b> Навыки технической эксплуатации теплоэнергетического оборудования, тепловых энергоустановок, тепловых сетей, котлового</p>	

		оборудования	
	ИД-2 ПК-4	<b>Знать:</b> виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта основного теплоэнергетического оборудования <b>Уметь:</b> осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении поставленной производственной задачи <b>Владеть:</b> Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта типового теплоэнергетического оборудования	
	ИД-3 ПК-4	<b>Знать:</b> виды и типы технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования, требования к их составлению <b>Уметь:</b> осуществлять выбор методов монтажа, регулировки, наладки и ремонта и применять их при выполнении комплекса производственных задач <b>Владеть:</b> Навыками разработки технологических карт монтажа, регулировки, наладки и ремонта теплоэнергетического оборудования	

### 3. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВИ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов
Не освоены	студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	0 – 60 Неудовлетворительно (Не зачтено)
Уровень 1	студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных суждений студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	61 – 75 Удовлетворительно (Зачтено)
Уровень 2	студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 - 85 Хорошо (Зачтено)
Уровень 3	студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям.	86 – 100 Отлично (Зачтено)

	студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	
--	---	--

#### **4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Перечень оцениваемых компетенций - ПК-1 (ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3ПК-1) ПК-3 (ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3) ПК-4 (ИД-1 ПК-4, ИД-2 ПК-4, ИД-3ПК-4)

##### **4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ТЕСТЫ**

###### **Для оценки компетенции ПК-1:**

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

Варианты ответа:

- а) Альтернативная энергетика
- б) Ветроэнергетика
- в) Биотопливо
- г) Солнечная энергетика
- д) Гидроэнергетика

2. Отрасль энергетике, 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.

Варианты ответа:

- а) Ветроэнергетика
- б) Альтернативная энергетика
- в) Биотопливо
- г) Солнечная энергетика
- д) Гидроэнергетика

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

Варианты ответа:

- а) Биотопливо
- б) Ветроэнергетика
- в) Альтернативная энергетика
- г) Солнечная энергетика
- д) Гидроэнергетика

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

Варианты ответа:

- а) Солнечная энергетика
- б) Биотопливо
- в) Ветроэнергетика
- г) Альтернативная энергетика
- д) Гидроэнергетика

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

Варианты ответа:

- а) Гидроэнергетика
- б) Солнечная энергетика
- в) Биотопливо
- г) Ветроэнергетика
- д) Альтернативная энергетика

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

Варианты ответа:

- а) Геотермальная энергетика
- б) Грозовая энергетика
- в) Управляемый термоядерный синтез
- г) Распределённое производство энергии
- д) Водородная энергетика

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

Варианты ответа:

- а) Грозовая энергетика
- б) Геотермальная энергетика
- в) Управляемый термоядерный синтез
- г) Распределённое производство энергии
- д) Водородная энергетика

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

Варианты ответа:

- а) Управляемый термоядерный синтез
- б) Геотермальная энергетика
- в) Грозовая энергетика
- г) Распределённое производство энергии
- д) Водородная энергетика

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

Варианты ответа:

- а) Распределённое производство энергии
- б) Геотермальная энергетика
- в) Грозовая энергетика
- г) Управляемый термоядерный синтез
- д) Водородная энергетика

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

Варианты ответа:

- а) Водородная энергетика
- б) Геотермальная энергетика
- в) Грозовая энергетика
- г) Управляемый термоядерный синтез
- д) Распределённое производство энергии

### Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	а	б	а	а	а	а	а	а

### Для оценки компетенции ПК-3:

1. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

Варианты ответа:

- а) Ветрогенератор.
- б) Ветряная электростанция.
- в) Наземная ветряная электростанция.
- г) Прибрежная ветряная электростанция.
- д) Шельфовая ветряная электростанция.

2. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.

Варианты ответа:

- а) Ветряная электростанция.
- б) Ветрогенератор.
- в) Наземная ветряная электростанция.
- г) Прибрежная ветряная электростанция.
- д) Шельфовая ветряная электростанция.

3. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.

Варианты ответа:

- а) Наземная ветряная электростанция.
- б) Ветрогенератор.
- в) Ветряная электростанция.
- г) Прибрежная ветряная электростанция.
- д) Шельфовая ветряная электростанция.

4. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.

Варианты ответа:

- а) Прибрежная ветряная электростанция.
- б) Ветрогенератор.
- в) Ветряная электростанция.
- г) Наземная ветряная электростанция.
- д) Шельфовая ветряная электростанция.

5. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега.

Варианты ответа:

- а) Шельфовая ветряная электростанция.
- б) Ветрогенератор.
- в) Ветряная электростанция.
- г) Наземная ветряная электростанция.
- д) Прибрежная ветряная электростанция.

6. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.

Варианты ответа:

- а) Фотовольтаика.
- б) Гелиотермальная энергетика.
- в) Двигатель Стирлинга
- г) Солнечный коллектор
- д) Солнечный водонагреватель

7. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла.

Варианты ответа:

- а) Гелиотермальная энергетика.
- б) Фотовольтаика.
- в) Двигатель Стирлинга
- г) Солнечный коллектор
- д) Солнечный водонагреватель

8. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания.

Варианты ответа:

- а) Двигатель Стирлинга
- б) Фотовольтаика.
- в) Гелиотермальная энергетика.
- г) Солнечный коллектор
- д) Солнечный водонагреватель

9. Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.

Варианты ответа:

- а) Солнечный коллектор
- б) Фотовольтаика.
- в) Гелиотермальная энергетика.

- г) Двигатель Стирлинга
- д) Солнечный водонагреватель

10. Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.

Варианты ответа:

- а) Солнечный водонагреватель
- б) Фотовольтаика.
- в) Гелиотермальная энергетика.
- г) Двигатель Стирлинга
- д) Солнечный коллектор

**Ответы:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	а	а	а	а	а	а	а	а

**Критерии оценивания:**

A

$K = \frac{A}{P}$ ;

P

где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

max -15 баллов

5 = 0,91-1

4 = 0,76-0,9

3 = 0,61-0,75

2 = 0,6

**ЗАДАЧИ**

**Для оценки компетенции ПК-3:**

*Задание 1*

Изучить современное состояние и перспективы энергетики России.

*Задание 2*

Проанализировать уровни потенциала возобновляемой альтернативной энергии.

*Задание 3*

Состояние альтернативной энергетики в России.

*Задание 4*

Из приведённого набора источников энергии подчеркнуть традиционные невозобновляемые.

*Задание 5*

Проанализировать роль возобновляемых источников энергии в решении 3-х глобальных проблем человечества.

*Задание 6*

Характеристика и возможности солнечных коллекторов.

*Задание 7*

Изобразить схемы и изучить устройство плоских солнечных коллекторов с жидкостным теплоносителем.

*Задание 8*

Изобразить схемы и изучить устройство плоских солнечных коллекторов с воздушным теплоносителем.

*Задание 9*

Изобразить схему работы и изучить устройство пассивной системы солнечного отопления.

*Задание 10*

Расчёт параметров гелиоустановки для горячего водоснабжения.

*Задание 11*

Изобразить схему и изучить устройство концентрирующих солнечных коллекторов.

*Задание 12*

Дать характеристику воздушных потоков.

*Задание 13*

Изобразить и проанализировать основные схемы ветроагрегатов.

*Задание 14*

Выполнить расчёт ветродвигателя

#### **Для оценки компетенции ПК-4:**

*Задание 1*

Составить схему ветродвигателя на основе параметров, полученных по результатам расчётов.

*Задание 2*

Дать характеристику подземных вод.

*Задание 3*

Изучить и вычертить схему геотермальной электростанции с конденсационной турбиной и прямым использованием природного пара по одноконтурной схеме.

*Задание 4*

Изобразить принципиальную схему геотермального теплоснабжения с пиковым подогревом тепловыми насосами и электроподогревом. Определить приведённые затраты на систему геотермального теплоснабжения.

*Задание 5*

Составить произвольную схему системы электрообеспечения на базе геотермального источника.

*Задание 6*

Дать характеристику малым (мини) и микро ГЭС.

*Задание 7*

Особенности и выбор гидротурбин для малых ГЭС. Привести схемы микро и мини ГЭС.

*Задание 8*

Провести расчёт мощности и выработки энергии.

*Задание 9*

Изучить технологию получения биогаза.

*Задание 10*

Вычертить и проанализировать с точки зрения принципа действия технологические схемы биогазовых установок различных типов.

*Задание 11*

Изучить технологическую схему биогазовой установки при животноводческом комплексе.

*Задание 12*

Изучить конечную продукцию биогазовой станции.

*Задание 13*

Изучить водород как источник энергии.

*Задание 14*

Проанализировать способы производства водорода.

*Задание 15*



Проанализировать способы применения водорода.

**Критерии оценивания:**

За правильное решение задач ставится оценка «5», при этом студент показывает повышенный уровень в овладении материалом. Если в ходе решения задач студентом допущены несколько недочетов или сделана одна грубая ошибка, то ставится оценка «4». Если допущены 2 ошибки, из перечисленных выше, либо при решении допущено 2 ошибки то ставится оценка «3». Если допущены 3 и более ошибок, из перечисленных выше, либо правильно выполнено только одно задание, то ставится оценка «2».

**ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**

1. Основные принципы использования нетрадиционных источников энергии.
2. Основные понятия и определения.
3. Научные принципы и технические проблемы использования нетрадиционных источников энергии.
4. Социально–экономические последствия развития энергетики на нетрадиционных источниках энергии.
5. Солнечное излучение.
6. Характеристика солнечной радиации.
7. Нагревание воды солнечным излучением. Солнечные пруды.
8. Нагревание воздуха солнечным излучением.
9. Основные элементы и принципиальные схемы систем солнечного теплоснабжения.
10. Характеристики солнечных коллекторов.
11. Расчет технико-экономических показателей систем солнечного теплоснабжения.
12. Ветроэнергетика.
13. Классификация ветроустановок.
14. Основы теории расчета ветроэнергетических установок.
15. Производство электроэнергии с помощью ветроэнергетических установок.
16. Энергия волн.
17. Устройства для преобразования энергии волн.
18. Энергия приливов.
19. Мощность приливных течений и приливного подъема воды.
20. Перспективные районы строительства приливных электростанций.
21. Преобразование тепловой энергии океана.
22. Арктические океанические тепловые станции.
23. Тропические океанические станции.
24. Возможные схемы ОТЭС и их циклы.
25. Возможные экологические последствия использования ОТЭС.
26. Геотермальная энергия.
27. Использование геотермальной энергии.
28. Схема ГеоТЭС и принципы их работы.
29. Водородная энергетика. Способы получения водорода.
30. Биоэнергетика. Способы получения и использования биотоплива

**Критерии оценивания:**

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции,

самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объему реферата.

«Отлично» - ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо»— основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

«Удовлетворительно»— имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

«Неудовлетворительно»— тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат выпускником не представлен.

## 4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Перечень экзаменационных вопросов

#### *Для оценки компетенции ПК-1:*

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов.
3. Политика России в области НиВИЭ.
4. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.
5. Интенсивность солнечного излучения.
6. Фотоэлектрические свойства p–n перехода.
7. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента.
8. Конструкции и материалы солнечных элементов.
9. Классификация и основные элементы гелиосистем.
10. Концентрирующие гелиоприемники.
11. Плоские солнечные коллекторы.
12. Солнечные абсорберы.
13. Энергетический баланс теплового аккумулятора.
14. Классификация аккумуляторов тепла.
15. Системы аккумулирования тепловой энергии.
16. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения.
17. Происхождение ветра, ветровые зоны России.

18. Классификация ветродвигателей по принципу работы.
19. Работа поверхности при действии на нее силы ветра.
20. Работа ветрового колесакрыльчатого ветродвигателя.
21. Понятие идеального ветряка.
22. Классическая теория идеального ветряка.
23. Потери ветряных двигателей.
24. Тепловой режим земной коры.
25. Подземные термальные воды (гидротермы).
26. Запасы и распространение термальных вод.
27. Схемы и выбор оборудования геотермальных систем теплоснабжения.
28. Открытые системы геотермального теплоснабжения.
29. Закрытые системы геотермального теплоснабжения.
30. Бессливная система геотермального теплоснабжения.
31. Система геотермального теплоснабжения с тепловыми насосами.
32. Комплексная система геотермального теплоснабжения.
33. Баланс возобновляемой энергии океана.
34. Основы преобразования энергии волн.
35. Преобразователи энергии волн, отслеживающие профиль волны.

***Для оценки компетенции ПК-3:***

1. Преобразователи энергии волн, использующие энергию колеблющегося водного столба.
2. Общие сведения об использовании энергии приливов.
3. Мощность приливных течений и приливного подъема воды.
4. Использование энергии океанских течений.
5. Устройства для использования энергии океанских течений.
6. Ресурсы тепловой энергии океана.
7. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому циклу.
8. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу.
9. Использование перепада температур океан-атмосфера.
10. Прямое преобразование тепловой энергии в электрическую.
11. Проблема взаимодействия энергетики и экологии.
12. Экологические последствия развития солнечной энергетики.
13. Влияние ветроэнергетики на природную среду.
14. Возможные экологические проявления ГеоТЭС.
15. Экологические последствия использования энергии океана.
16. Основные этапы и направления развития малой гидроэнергетики.
17. Исходные гидрологические данные для гидроэнергетических расчетов.
18. Потенциал малой гидроэнергетики.
19. Гидроэнергетический потенциал малых рек.
20. Гидроэнергетические ресурсы водохранилищ неэнергетического назначения.
21. Проектирование малых ГЭС.
22. Основные схемы использования водной энергии.
23. Пример схемы малой ГЭС для использования на сельскохозяйственных предприятиях.
24. Определение основных параметров малых ГЭС.
25. Гидросиловое оборудование малых ГЭС.
26. Микро ГЭС.
27. Экономическая эффективность малых ГЭС.
28. Общие положения использования энергии биомассы.
29. Биомасса, основные понятия и определения.
30. Производство биомассы для энергетических целей.

**Критерии оценивания:**

«Отлично» - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» - заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 5.МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

Организация и порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования: бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ.

Промежуточная аттестации по дисциплине проводится в конце \_\_\_ семестра и завершается в форме *защиты курсового проекта (работы), зачета, дифференцированного зачета, экзамена*, который проводится в *устной/письменной форме, в форме контрольного тестирования*.

*Промежуточная аттестация по заочной форме обучения включает выполнение контрольной работы.*

Для оценки результата экзамена и дифференцированного зачета используются отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Для оценки результата сдачи студентом зачета используются отметки «зачтено» и «не зачтено».

Рейтинговый регламент устанавливает следующее соотношение между оценками в баллах и их числовыми эквивалентами. Перевод балльных оценок в академические отметки по экзаменационным дисциплинам производится по следующей шкале:

- От 86 до 100 баллов - «отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- От 76 до 85 балла - «хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое;

- От 61 до 75 балла - «удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, в них имеются ошибки;

- Менее 61 баллов - «неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

## 5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

### 1.2. Справочная таблица процедур оценивания (с необходимым комплектом материалов и критериями оценивания)

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы <sup>1</sup>	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	Формирование компетенции на каждом этапе		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}K$ – коэффициент усвоения, А – число правильных ответов, Р – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
2.	Реферат	Самостоятельная письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; представляет собой	Темы рефератов	Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: <u>новизна</u> текста; <u>обоснованность</u> выбора источника; <u>степень раскрытия</u> сущности вопроса; <u>соблюдения требований</u> к оформлению. <u>Новизна текста:</u> а) <u>актуальность</u> темы исследования; б) <u>новизна и самостоятельность</u> в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) <u>умение работать с исследованиями</u> , критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) <u>явленность авторской позиции</u> , самостоятельность оценок и суждений; д) <u>стилевое единство текста</u> , единство жанровых черт. <u>Степень раскрытия сущности вопроса:</u> а) <u>соответствие</u> плана теме реферата; б) <u>соответствие содержания</u> теме и плану реферата; в) <u>полнота и глубина</u> знаний по теме; г)		+	+

		<p>краткое изложение содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы важного социально-культурного, народнохозяйственного или политического значения. Реферат отражает различные точки зрения на исследуемый вопрос, в том числе точку зрения самого автора.</p>		<p><u>обоснованность</u> способов и методов работы с материалом; <u>е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять</u> различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).  <b>Обоснованность выбора источников:</b> а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).  <u>Соблюдение требований к оформлению:</u> а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) <u>оценка грамотности и культуры изложения</u> (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) <u>соблюдение требований</u> к объёму реферата.  <b>«Отлично»</b> - если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.  <b>«Хорошо»</b> – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.  <b>«Удовлетворительно»</b> – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.  <b>«Неудовлетворительно»</b> – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p>			
3.	Экзамен (Э)	<p>Экзамен по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать</p>	<p>Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.</p>	<p><b>Оценка «Отлично»</b> выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.  <b>Оценка «Хорошо»</b> выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.  <b>Оценка «Удовлетворительно»</b> выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.  <b>Оценка «Неудовлетворительно»</b> ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>	+	+	+

		полученные знания и применять их к решению практических задач.						
--	--	---	--	--	--	--	--	--



## 5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам (темам) содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3
1	Раздел 1.Традиционные и нетрадиционные источники энергии	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	З Т		0-8	8-10	10-12	12-14
2	Раздел 2.Преобразование солнечной энергии	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Р Т		0-8	8-10	11-12	12-14
3	Раздел 3.Энергия ветра и возможности ее использования	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	З Т		0-8	9-11	11-12	12-14
4	Раздел 4.Источники геотермального тепла и использование термальной энергии	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Р Т		0-9	9-11	11-12	12-14
5	Раздел 5.Гидроэнергетика	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	З Т		0-9	9-11	11-12	12-14
6	Раздел 6.Биоэнергетика	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Р Т		0-9	9-11	11-12	13-15
7	Раздел 7.Перспективы развития новых видов топлива и ВИЭ	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	З Т		0-9	9-11	11-13	13-15
8	Экзамен/Э/	ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4	Т, Э	61-100	0-60	61-75	76-85	86-100

\* -указать Р- реферат, З- задачи, Т- тестовое задание, Э-экзамен и т.п.

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки от «28» февраля 2018г. № 143.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки.

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенции, указанных в рабочих программах дисциплин (модуля).

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров/специалистов по направлению подготовки/специальности 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Энергетика теплотехнологии)

*(шифр и наименование направления подготовки (специальности))*

Первый заместитель директора по экономике и финансам МУП «Жатайтеплосеть»

Городского округа «Жатай»,

кандидат экономических наук



Ильин С.И.

«14» ноября 2018г.