

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Арктический государственный агротехнологический университет»

Кафедра Энергообеспечение в АПК

Регистрационный номер

## **Основы научных исследований**

### **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 **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 40  
 самостоятельная работа 32

Виды контроля в семестрах:  
 зачеты 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	20 4/6			
Неделя	уп	рп	у п	рп
Лекции	20	20	2	20
Практические	20	20	2	20
Итого ауд.	40	40	4	40
Контактная работа	40	40	4	40
Сам. работа	32	32	3	32
Итого	72	72	7	72

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.п.н., доцент, Машиев Умиш Геннадьевич  
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ЭО в АПК

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

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

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

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

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

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

Декан факультета Александр Н.П.  
подпись фамилия, имя, отчество

« 23 » мая 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)

Целью дисциплины «Основы научных исследований» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в проведении научных исследований, подготовить к самостоятельному выполнению научно-исследовательской работы. Формировать у студентов способность применять современные методы научных исследований, анализа и составления выводов по статистической обработке результатов исследований.

Задачи дисциплины:

- изучить методы научных исследований;
- освоить основные этапы планирования экспериментов
- сформировать навыки сбора информации, анализа литературных источников;
- изучить основные элементы методики опыта;
- освоить технику закладки и проведения научных исследований по соответствующим методикам;
- овладеть навыками и знаниями по организации и проведению научно-производственных и производственных
- освоить статистические методы анализа результатов экспериментальных исследований;
- сформировать навыки анализа и составления выводов по статистической обработке результатов исследований.

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

**Формируемые компетенции: ПК - 3**

Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики

### **ИД-1: Использует нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики**

**Знать:**

Нормативы и современные требования по энерго- и ресурсосбережению на различных всех объектах профессиональной деятельности

**Уметь:**

Применять знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности

**Владеть:**

навыками демонстрации знаний нормативов и требований по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности

### **ИД-2: Выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энергосбережению, оценивает их качество**

**Знать:**

методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению

**Уметь:**

оценивать качество выполнения профессиональных задач по энерго-ресурсосбережению

**Владеть:**

навыками выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению

### **ИД-3: Анализирует эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энергосбережению на трубопроводах и оборудовании тепловых сетей**

**Знать:**

виды организационно-технических мероприятий по энерго и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики

**Уметь:**

анализировать эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии

**Владеть:**

навыками оценки эффективности проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1</b>	<b>Знать:</b>
2.1.1	методологию научных исследований; методы проведения научных исследований; принципы проведения библиографического поиска; методы и подходы доказательства истинности; формы и методы представления результатов исследований; проводить системный анализ поставленной проблемы; организацию научной деятельности в России и мире; о структуре подготовки научных кадров в России; об основных этапах научных исследований; о системном анализе научной проблемы.
<b>2.2</b>	<b>Уметь:</b>
2.2.1	анализировать литературу по теме исследования; составлять планы выполнения научных исследований и отчеты по их выполнению; планировать и проводить машинный (численный) и программный эксперимент, обрабатывать его результаты и делать выводы на их основе; планировать измерения, обрабатывать их результаты; формулировать результаты исследований; оформлять результаты научных исследований, готовить иллюстративный материал и выступать с докладами по теме научного исследования. анализировать достоверность полученных результатов; проводить сравнение результатов исследования объекта разработки зарубежными аналогами с отечественными и анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки
<b>2.3</b>	<b>Владеть:</b>
2.3.1	навыками обработки результатов экспериментальных исследований
2.3.2	

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.01
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Введение в специальность
3.1.2	Математика
3.1.3	Физика
3.1.4	Управление личным временем тайм-менеджмент
3.1.5	Введение в специальность
3.1.6	Математика
3.1.7	Физика
3.1.8	Управление личным временем тайм-менеджмент
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Методология и организация проектной деятельности
3.2.2	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
3.2.3	Проектный практикум
3.2.4	Энергосбережение в теплоэнергетике
3.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.6	Энергетические обследования предприятий
3.2.7	Методология и организация проектной деятельности
3.2.8	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
3.2.9	Проектный практикум
3.2.10	Энергосбережение в теплоэнергетике
3.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.12	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**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>4 (2.2)</b>		Итого	
Неделя	20 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	32	32	32	32
Итого	72	72	72	72

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **2 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/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	<b>Раздел 1.Наука и научные исследования</b>					
1.1	Становление науки и научных исследований. Научная иерархия. История появления ученых степеней. Развитие науки. Инновации. Индекс научного цитирования. Современные проблемы фундаментальной и прикладной математики. Перспективные направления научных исследований Научно-	4	4	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
1.2	Современные проблемы фундаментальной и прикладной математики. Перспективные направления научных исследований /Пр/	4	6	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
1.3	Подготовка реферата /Ср/	4	4	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2.Методология научных исследований</b>					

2.1	Основные понятия научно-исследовательской работы. Научная терминология. Актуальность, научная новизна и практическая значимость результатов исследования. Особенности организации научных исследований. Методология научного поиска. Применение логических законов и правил. Методы моделирования в научных исследованиях. Ученые и педагоги о научном творчестве /Лек/	4	2	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
2.2	Моделирование в научных исследованиях /Пр/	4	2	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
2.3	Подготовка реферата /Ср/	4	4	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 3. Основные этапы и стадии фундаментальных и прикладных научных исследований</b>						
3.1	Изучение состояния вопроса и выбор темы исследований; постановка цели и задач исследований; обоснование объекта и предмета исследований; выбор общей и частных методик исследований; выполнение исследования (проведение эксперимента, изучение документов, формирование баз данных и др.); обработка экспериментальных данных и описание хода исследований; представление, анализ и оценка результатов исследований; формулировка выводов и научных положений /Лек/	4	4	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Обоснование выбора темы. Выбор предмета и объекта исследований. Анализ методов исследования. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости исследования /Пр/	4	4	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Подготовка реферата /Ср/	4	4	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Выбор и составление плана проведения исследования. Обобщение, анализ и оформление результатов эксперимента</b>						
4.1	Подготовка плана исследований по теме выпускной работы бакалавра. Объект, предмет исследования. Этапы исследования. Анализ предполагаемых результатов исследования. Анализ их новизны /Лек/	4	4	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	

4.2	Изучение объекта исследования. Разработка этапов исследования. /Пр/	4	2	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
4.3	Подготовка реферата и презентации /Ср/	4	4	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 5.Работа с литературой</b>					
5.1	Работа над литературными источниками. Подготовка обзора литературы. Анализ источников научной информации. Поисковый аппарат реферативных и справочно-информационных изданий (в том числе на электронных носителях). Информационно-библиографические издания. Современные автоматизированные информационно-поисковые системы, базы и банки данных. Использование Интернет. Критическая оценка библиографического материала, его обработка и выработка окончательных формулировок. Систематизация материала /Лек/	4	2	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
5.2	Библиографический поиск по теме исследования. Подбор ключевых слов. Составление списка литературы по теме исследования. Научные факты: новизна, точность, объективность и достоверность /Пр/	4	2	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
5.3	Составление списка литературы по теме исследования /Ср/	4	4	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 6.Оформление и представление результатов научных исследований</b>					
6.1	Требования к оформлению научной работы. Оформление текста работы. Оформление таблиц. Правила размещения формул в тексте. Представление иллюстраций в тексте. Оформление списка используемой литературы. Правила оформления библиографических ссылок в тексте. Оформление приложений. Подготовка доклада к защите впускной работы. Анализ недостатков работ. Плагиат. Программы «Антиплагиат» /Лек/	4	2	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
6.2	Работа над обзором литературы по теме. Теоретические исследования и экспериментальные исследования /Пр/	4	2	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	



6.3	Оформление текста работы. Оформление таблиц. Правила размещения формул в тексте. Представление иллюстраций в тексте. Оформление списка используемой литературы. Правила оформления библиографических ссылок в тексте. Оформление приложений /Ср/	4	6	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 7. Математическая обработка результатов исследования</b>						
7.1	Сбор, обработка и анализ первичной информации. Применение статистических методов обработки экспериментальных данных, критериев достоверности и адекватности моделей изучаемым процессам или явлениям. Оценка точности и надежности результатов эксперимента и модельных расчетов. Применение	4	2	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
7.2	Анализ первичной информации. Применение статистических методов обработки экспериментальных данных, критериев достоверности и адекватности моделей. Оценка точности и надежности результатов модельных расчетов. Применение	4	2	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	
7.3	Подготовка научной статьи /Ср/	4	6	ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3 ИД-3ПК-3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

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

### 7.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дрецинский В. А.	Методология научных исследований: учебник для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/514505">https://urait.ru/bcode/514505</a> , 2023
Л1.2	Афанасьев В. В., Грибкова О. В., Уколова Л. И.	Методология и методы научного исследования: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт; Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/514435">https://urait.ru/bcode/514435</a> , 2023

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

Э 1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Э 2	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»
Э 3	Научная электронная библиотека Elibrary.ru;

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

7.3.1	Adobe Reader
7.3.2	Windows 7
7.3.3	Microsoft Office 2016
7.3.4	APM WinMachine
<b>7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
7.4.1	федеральный портал Российское образование - <a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
7.4.2	справочно-правовая система Консультант Плюс - <a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>
7.4.3	Информационно-правовая система Гарант - <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
7.4.4	Портал «Нормативные правовые акты в Российской Федерации» Министерства
7.4.5	юстиции РФ
<b>8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ</b> (перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)	
<p>Ауд. №1.408 Учебная аудитория Учебная аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Оборудование: набор демонстрационного оборудования (экран, проектор, ноутбук), Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся</p> <p>Ауд. №2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки для самостоятельной работы с выходом в интернет. Системный блок Corequad q6600, 4gb ram, 160gb - 1 шт.; Монитор benq g900wa - 1 шт. Системный блок Deroneon core2duo e8300, 2gb ram, hdd 160gb - 8 шт.; Монитор lg w1934s - 8 шт.; Тонкий клиент Eltex TC-50 – 4 шт. Учебная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.</p>	
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ</b>	
<p>Взаимодействие с обучающимися осуществляется посредством электронной почты, форумов, интернет-групп, скайпа, чата, компьютерного тестирование, дистанционного занятия (олимпиады, конференции), вебинаров (семинар, организованный через интернет), подготовка проектов с использованием электронной оболочки АС Тестирование, портфолио студента, moodle и т.п. Для основных видов учебной работы применяются образовательные технологии с использованием универсальных, специальных информационных и коммуникационных средств. Контактная работа: - лекции – проблемная лекция, лекция-дискуссия, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция-консультация, интерактивная лекция (с применением социально-активных методов обучения), лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей Интернета; - практические занятия - рефераты, доклады, дискуссии, тренировочные упражнения, решение задач, наблюдения, эксперименты и т.д.  - групповые консультации – опрос, интеллектуальная разминка, работа с лекционным и дополнительным материалом, перекрестная работа в малых группах, тренировочные задания, рефлексивный самоконтроль; - индивидуальная работа с преподавателем - индивидуальная консультация, работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, дистанционные технологии. Формы самостоятельной работы: устное, письменное, в форме тестирования, электронных тренажеров. В качестве самостоятельной подготовки в обучении используется - система дистанционного обучения Moodle. Самостоятельная работа: - работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты; - реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы; - проектные работы;</p>	
<b>10. ПРИЛОЖЕНИЕ</b>	
<p>10.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю). 10.2. Методические указания по выполнению практических работ. 10.3. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.</p>	

**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 текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль) **ФТД.01 Основы научных исследований**

Направление подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) **Энергетика теплотехнологии**

Квалификация выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **очная**


Общая трудоемкость / **ЗЕТ 2 / 72**

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.п.н., доцент, Мамид Чингис Генгозевич  
(степень, звание, фамилия: имя, отчество)

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

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

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

Протокол заседания кафедры № 14 от « 14 » 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.

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проведения промежуточной аттестации обучающихся и является приложением к рабочей программе дисциплины **ФТД.01 Основы научных исследований** ФОС представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

Материалы ФОС для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов размещены в ИС Visual Testing Studio и Moodle (moodle.yasa.ru).

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

Категория компетенций	Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
1	2	3
<b>ПК - 3</b> Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики	<b>ИД-1: Использует нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики</b>	Знать: Нормативы и современные требования по энерго- и ресурсосбережению на различных всех объектах профессиональной деятельности Уметь: Применять знания нормативов по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности Владеть: навыками демонстрации знаний нормативов и требований по энерго- и ресурсосбережению на различных объектах профессиональной деятельности
	<b>ИД-2: Выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энергосбережению, оценивает их качество</b>	Знать: методы и способы выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению Уметь: оценивать качество выполнения профессиональных задач по энерго-ресурсосбережению Владеть: навыками выполнения профессиональных задач по энерго- и ресурсосбережению
	<b>ИД-3: Анализирует эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энергосбережению на трубопроводах и оборудовании тепловых сетей</b>	Знать: виды организационно-технических мероприятий по энерго и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики Уметь: анализировать эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии Владеть: навыками оценки эффективности проводимых организационно-технических мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии

## 3. 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		
<b>ПК - 3</b> Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики	<b>ИД-1:</b> Использует нормативы по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики	<b>Знать:</b> методологию научных исследований; методы проведения научных исследований; принципы проведения библиографического поиска; методы и подходы доказательства истинности; формы и методы представления результатов исследований; проводить системный анализ поставленной проблемы; организацию научной деятельности в России и мире; о структуре подготовки научных кадров в России; об основных этапах научных исследований; о системном анализе научной проблемы.	<b>Текущий контроль:</b> <i>Тестирование, Реферат Устный</i> <b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Зачет</i>
	<b>ИД-2:</b> Выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач по энергосбережению, оценивает их качество	<b>Уметь:</b> анализировать литературу по теме исследования; составлять планы выполнения научных исследований и отчеты по их выполнению; планировать и проводить машинный (численный) и программный эксперимент, обрабатывать его результаты и делать выводы на их основе; планировать измерения, обрабатывать их результаты; формулировать результаты исследований; оформлять результаты научных исследований, готовить иллюстративный материал и выступать с докладами по теме научного исследования. анализировать достоверность полученных результатов; проводить сравнение результатов исследования объекта разработки зарубежными аналогами с отечественными и анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки	
	<b>ИД-3:</b> Анализирует эффективность проводимых организационно-технических мероприятий по энергосбережению на трубопроводах и оборудовании тепловых сетей	<b>Владеть:</b> навыками обработки результатов экспериментальных исследований	

### 4. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	<p>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.</p> <p>Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.</p>	<p>0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено</p>
Пороговый	<p>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.</p>	<p>61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено</p>
Базовый	<p>Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.</p>	<p>76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено</p>
Высокий	<p>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.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.</p>	<p>86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено</p>

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

ПК-3

**4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**

**ТЕСТЫ**

**Для оценки компетенции ПК -3:**

1. Научное исследование:

А) Деятельность в сфере науки.

Б) Изучение объектов, в котором используются методы науки.

В) Все варианты верны.

2. Область действительности, которую исследует наука:
- А) Предмет исследования.
  - Б) Объект исследования.
  - В) Логика исследования.
3. Принципы построения, формы и способы научно-исследовательской деятельности:
- А) Методология науки.
  - Б) Методологическая рефлексия.
  - В) Методологическая культура.
4. Логика исследования включает:
- А) Постановочный этап.
  - Б) Исследовательский этап.
  - В) Все варианты верны.
5. Обоснованное представление об общих результатах исследования:
- А) Задача исследования.
  - Б) Гипотеза исследования.
  - В) Цель исследования.
6. Метод исследования, который предполагает организацию ситуации исследования и позволяет её контролировать:
- А) Наблюдение.
  - Б) Эксперимент.
  - В) Все варианты верны.
7. Метод исследования, предполагающий, что обследуемый выполняет задания, проходит определённое испытание:
- А) Интервью.
  - Б) Тестирование.
  - В) Все варианты не верны.
8. Метод исследования, предполагающий, что обследуемый отвечает на ряд задаваемых ему вопросов:
- А) Манипуляция.
  - Б) Опрос.
  - В) Тестирование.
9. Какие этапы научного планирования выделяются при проведении исследований?
- А) Планирование, проведение эксперимента, формулирование выводов.
  - Б) Планирование, закладка эксперимента, накопление первичных данных, математический анализ с последующим формулированием выводов и предложений производству.
  - В) Проведение исследований, математическая обработка полученных данных.
10. Во введении необходимо отразить:
- А) Актуальность темы.
  - Б) Полученные результаты.
  - В) Источники, по которым написана работа.



11. Особый вид научного произведения, в котором реализуется научное творчество как процесс научного освоения действительности и как создание научных ценностей, обогащающих научный мир-это:

- А) Изложение научной информации.
- Б) Периодическое издание.
- В) Диссертация в форме рукописи.

12. Предоставляемые материалы должны быть:

- А) Достоверными.
- Б) Иметь научную и практическую значимость.
- В) Все ответы верны.

13. При оформлении титульного листа нельзя:

- А) Писать полностью полное название вашего учебного заведения.
- Б) Ставить на титульном листе номер страницы.
- В) Писать название темы без кавычек.

14. Не входит в общий объем исследовательской работы:

- А) Введение.
- Б) Титульный лист.
- В) Приложение.

15. Мысленное отделение какого-либо свойства предмета от других его признаков:

- А) Моделирование.
- Б) Абстрагирование.
- В) Синтез.

16. Воспроизведение характеристик некоторого объекта на другом объекте, специально созданном для его изучения:

- А) Конкретизация.
- Б) Анализ.
- В) Моделирование.

17. Не рекомендуется вести изложение в курсовой и выпускной квалификационной работах:

- А) От первого лица единственного числа.
- Б) От первого лица множественного числа.
- В) Безличной форме.

18. Основные характеристики курсовой работы:

- А) Цель исследования.
- Б) Объект исследования.
- В) Все варианты верны.

19. Объект исследования в курсовой и выпускной квалификационной работе отвечает на вопрос:

- А) «Как называется исследование?»
- Б) «Что рассматривается?»
- В) «Что нужно сделать, чтобы цель была достигнута?»

20. Основная часть курсовой работы включает в себя:

- А) Анализ литературы.
- Б) Изложение позиции автора курсовой работы.
- В) Результаты самостоятельно проведенного фрагмента исследования.

21. Важнейшие выводы, к которым пришел автор курсовой или выпускной квалификационной работы:

- А) Приложения.
- Б) Введение.
- В) Заключение.

22. Основные требования к выпускной квалификационной работе:

- А) Актуальность исследования.
- Б) Практическая значимость работы.
- В) Все варианты верны.

23. Внутритекстовая ссылка:

- А) Делается в тексте сразу после окончания цитаты.
- Б) Делается после изложения чужой мысли.
- В) Все варианты верны.

24. При подготовке к защите выпускной квалификационной работы необходимо:

- А) Составить текст (тезисы) выступления примерно на 10 минут.
- Б) Составить варианты ответов на замечания рецензента.
- В) Все варианты верны.

25. Методология науки – это:

- А) Учение о методах и процедурах научной деятельности.
- Б) Система методов и исследовательских процедур.
- В) Теория науки.
- Г) Совокупность методик изучения научных дисциплин.

26. Теория – это:

- А) Интеллектуальное отражение реальности.
- Б) Совокупность умозаключений, отражающая объективно существующие отношения и связи между явлениями объективной реальности.
- В) Это произвольная совокупность предложений некоторого искусственного языка, характеризующегося точными правилами построения выражений и их понимания.
- Г) Набор объяснительных положений, обладающий прогностической силой.

27. Обоснование актуальности темы исследования предполагает:

- А) Утверждение о наличии проблемной ситуации в науке.
- Б) Указание на большое количество публикаций по данной тематике.
- В) Получение субсидии на проведение исследования.

28. К прикладным исследованиям относятся те, которые:

- А) Направлены на решение социально-практических проблем.
- Б) Ориентированные на производство.
- В) Опираются на чувственные данные.

29. К количественным методам исследования можно отнести:

- А) Эксперимент.
- Б) Измерение.

В) Контент-анализ.

30. Научный метод—это...

А) Совокупность основных способов получения новых знаний и методов решения задач в рамках любой науки.

Б) Изучение только того, что в широком кругу называется «системой».

В) Узконаправленный метод, имеющих в основе всего несколько ключевых методов исследования.

**Ответы:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	Б	А	В	В	Б	Б	В	Б	А

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
В	В	Б	В	Б	В	А	В	Б	В

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
В	В	В	В	А	Б	Г	А	Б	А

**Для оценки компетенции ПК-3:**

1. В первых паровых котлах применялся: \_\_\_\_\_.
2. В 30-х годах XIX в. Сафонов и Фурнейрон построили: \_\_\_\_\_.
3. А.И. Шпаковский создал в 70-х годах XIX в. дуговую лампу с: \_\_\_\_\_.
4. В XVII в. было обнаружено тепловое расширение: \_\_\_\_\_.
5. Гидрогенератор — синхронный генератор, вращаемый \_\_\_\_\_ турбиной.
6. Амперметр — электроизмерительный прибор для измерения \_\_\_\_\_.
7. В 1833 г. Черепановы построили первый в России: \_\_\_\_\_.
8. Английский механик Баркер использовал \_\_\_\_\_ воды для вращения водяного колеса.
9. Английский физик Д. Джоуль (1818-1889) и русский ученый Э.Х. Ленц (1804-1865) одновременно и независимо друг от друга вывели закон, определяющий тепловое действие \_\_\_\_\_.
10. В старых ТЭЦ вместо пиковых водогрейных котлов применялись и еще применяются: \_\_\_\_\_.
11. Газовая турбина — турбина, в которой в механическую работу преобразуется \_\_\_\_\_ энергия сжатого и нагретого газа.
12. Гидравлические машины можно разделить на следующие основные группы: \_\_\_\_\_.
13. Атомный реактор — устройство, в котором осуществляется управляемая ядерная цепная реакция \_\_\_\_\_.

14. Баррель — мера вместимости и \_\_\_\_\_ в системе английских мер.
15. Батарейки, которыми мы сейчас пользуемся — это те же, но усовершенствованные ...
16. Бензиновый двигатель для применения в автомобиле был запатентован в Германии в 1885 г. \_\_\_\_\_ (кем?)
17. Греком Ктесибием был разработан и построен первый \_\_\_\_\_.
18. Биоэнергетика — наука, которая изучает механизмы и закономерности преобразования энергии в процессах жизнедеятельности организмов, энергетические процессы в: \_\_\_\_\_.
19. Дени Папен (1647-1714) построил первую(-ый) технически реализованную(-ый): \_\_\_\_\_.
20. Больше всего CO<sub>2</sub> выбрасывают в атмосферу \_\_\_\_\_.
21. Бриз — ветер с \_\_\_\_\_ периодичностью по берегам морей и крупных озер.
22. Бустерный насос — пароструйный вакуумный насос, служащий для создания \_\_\_\_\_ вакуума в вакуумных системах.
23. В 1675 г. \_\_\_\_\_ описал электризацию тел.
24. В 1685 г. во Франции на реке Сене была сооружена водоподъемная установка для: \_\_\_\_\_.
25. В 1698 г. Т. Севери запатентовал: \_\_\_\_\_.
26. В 1748 г. Ломоносов экспериментально доказал и сформулировал: \_\_\_\_\_.
27. В 1759 г. академик Российской Академии Ф. Эпинус (1724-1802) открыл и объяснил: \_\_\_\_\_.
28. В 1769 г. француз Жозеф Кюньо создал: \_\_\_\_\_.
29. В 1777 г. по проекту Смитона была сооружена трехкотельная установка для: \_\_\_\_\_.
30. В 1801 г. О. Эванс в США построил паросиловую установку с высоким: \_\_\_\_\_.

**Ответы:**

1	• пар атмосферного давления	16	• Даймлером
2	• реактивный гидравлический двигатель	17	• пожарный насос
3	• механическим регулированием • электромагнитным регулированием	18	• биосфере

4	• жидких тел и газов	19	• пароатмосферную машину
5	• гидравлической	20	• угольные станции
6	• силы тока	21	• суточной
7	• паровоз	22	• среднего
8	• силу реакции потока	23	• Ньютон
9	• электрического тока	24	• питания водой фонтанов
10	• пиковые теплофикационные подогреватели	25	• паровой водоподъемник
11	• тепловая	26	• закон сохранения вещества
12	• первичные гидравлические двигатели • устройства для передачи и распределения энергии с помощью промежуточной жидкой среды	27	• электрическую поляризацию
13	• деления	28	• паровую повозку
14	• объема	29	• откачивания воды из морских доков
15	• вольтовы столбики	30	• давлением пара

### Критерии оценивания:

A

K = -----;

P

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

5 = 0,91-1

4 = 0,76-0,9

3 = 0,61-0,75

2 = 0,6

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Для оценки компетенции ПК -3:

### Вариант 1

#### 1. Определите понятия:

Мониторинг, когерентность, задача, методика, проблемная ситуация.

#### 2. Дайте развернутые ответы на вопросы:

2.1. Чем эксперимент отличается от наблюдения и чем они схожи?

2.2. Приведите пример использования обозначенных выше методов.

2.3. Выберите из состава учебных курсов, пройденных вами или изучаемых в текущем семестре один и сформулируйте как Вы представляете его объект, предмет, цель, проблемное поле, цели и задачи актуальных исследований.

### Вариант 2

#### 1. Дайте определение следующим понятиям:

дизайн эксперимента, статистическая выборка, субъект, дополнительность, объяснение

#### 2. Дайте развернутые ответы на вопросы:

2.1. Каковы основные критерии системы с точки зрения системного анализа?

2.2. Приведите пример использования обозначенных выше методов.

2.3. Выберите из состава учебных курсов, пройденных вами или изучаемых в текущем семестре один и сформулируйте как Вы представляете его объект, предмет, цель, проблемное поле, цели и задачи актуальных исследований.

### Вариант 3

**1. Дайте определение следующим понятиям:**

аналитически отчет, эмпатия, неаддитивные величины, валидность, научный факт.

**2. Дайте развернутые ответы на вопросы:**

2.1. Что общего между аналогией и индукцией?

2.2. Приведите пример использования обозначенных выше методов.

2.3. Выберите из состава учебных курсов, пройденных вами или изучаемых в текущем семестре один и сформулируйте как Вы представляете его объект, предмет, цель, проблемное поле, цели и задачи актуальных исследований.

**Вариант 4**

**1. Дайте определение следующим понятиям:**

Фальсификация, суждение, теоретический уровень знания, идеализация, интерпретация

**2. Дайте развернутые ответы на вопросы:**

2.1. Чем схожи и чем отличаются аксиоматический метод и гипотетико-дедуктивный?

2.2. Приведите пример использования обозначенных выше методов.

2.3. Выберите из состава учебных курсов, пройденных вами или изучаемых в текущем семестре один и сформулируйте как Вы представляете его объект, предмет, цель, проблемное поле, цели и задачи актуальных исследований.

**Вариант 5**

**1. Дайте определение следующим понятиям:**

Реферирование, фокус-группа, анализ, контролируемое наблюдение, предмет

**2. Дайте развернутые ответы на вопросы:**

2.1. Как связаны методы анализа и синтеза?

2.2. Приведите пример использования обозначенных выше методов.

2.3. Выберите из состава учебных курсов, пройденных вами или изучаемых в текущем семестре один и сформулируйте как Вы представляете его объект, предмет, цель, проблемное поле, цели и задачи актуальных исследований.

**Задачи для оценки компетенции ПК-3:**

**Задание 1:** Дать определение, записать расчетные формулы и размерности следующих величин:

- Теплопроводности
- Конвективного теплообмена;
- Радиационного теплообмена;
- Коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи
- Число Рейнольдса;
- Число Прандтля
- Число Нуссельта
- Прямой и обратный способ определения КПД котла
- Рекуперативные теплообменники;
- Регенеративные теплообменники.

**Задание 2:** Как определяется направление следующих величин:

- Плотность теплового потока;
- Градиент температуры;
- Перенос теплоты при теплопроводности

**Задание 3. По каким формулам определяется:**

- Уравнение Ньютона-Рихмана
- Уравнение Фурье;
- Безразмерный коэффициент теплоотдачи);
- Число Re.

**Задание 4. Сформулировать понятия:**

- Энергосбережение;
- Возобновляемые источники энергии;
- Сертификация энергообъектов;
- Энергетическое обследование;
- Энергетический паспорт потребителя;
- Нормирование расхода энергии;
- Условное топливо.

**Задание 5. Изобразите простейшие конструктивные схемы с указанием основных элементов конструкции:**

- П-образного котла;
- Т-образного котла
- Барабанного котла;
- Прямоточного котла.

**Задание 7. Пояснить принцип работы паровой турбины.****Критерии оценивания:**

5 баллов – за правильное решение задачи, подробная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

4 балла- за правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решения, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

3 балла – за частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решения, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.

2 балла – за неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знаний, теоретических аспектов решения.

**ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**

1. Роль науки в современном обществе
2. Методология научного познания
3. Классификация научных исследований
4. Этапы и планирование научного исследования
5. Выбор темы исследования и обоснование ее актуальности
6. Источники научной информации
7. Документные классификации
8. Информационный поиск и анализ состояния вопроса исследования
9. Патентная информация
10. Цель, задачи и особенности теоретического исследования
11. Формирование научной гипотезы
12. Структурные компоненты решения научной задачи
13. Формальная и диалектическая логика
14. Математическое моделирование
15. Уравнения, используемые при моделировании
16. Контроль математической модели
17. Классификация экспериментов
18. Планирование эксперимента
19. Графическая интерпретация случайных величин и построение гистограмм
21. Функция распределения случайной величины
22. Нормальный закон распределения

23. Проверка нормальности распределения случайной величины
24. Анализ результатов эксперимента
25. Обоснование количества опытов
26. Дисперсионный анализ
27. Сглаживание данных эксперимента
28. Регрессионный анализ
29. Корреляционный анализ
30. Общие требования к диссертации
31. Структура диссертационной работы и функции ее элементов
32. Психологическая подготовка исследователя.
33. Научная этика.
34. Методологические основы научного познания.
35. Этапы, планирование и направление научного исследования.
36. Информационное обеспечение научного исследования.
37. Документные классификации и патентная информация.
38. Структура теоретических исследований.
39. Формирование научной гипотезы и логика
40. Математическое моделирование и контроль результата.
41. Уравнения, используемые при моделировании.
42. Поиск новых решений и технология поиска.
43. Системный подход.
44. Требования к техническим системам и противоречия в них.
45. Разрешение и устранение противоречий
46. Эвристический поиск и развитие технических систем.
47. Экспериментальные исследования.
48. Особенности диссертационного исследования.
49. Психологическая и нравственная подготовка исследователя.
50. Планирование эксперимента. Сглаживание данных эксперимента.

### **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 зачетных вопросов**

**Для оценки компетенции ПК -3:**

1. Роль и место исследовательской деятельности в учебном процессе.
2. Наука в современном обществе.
3. Методологические основы научного познания.
4. Законодательные и нормативно-правовые документы, регламентирующие вопросы научной и исследовательской деятельности в РФ.
5. Научно-технический потенциал и его составляющие.
6. Научное исследование и его сущность.
7. Этапы проведения научно-исследовательских работ.
8. Общие и специальные методы научного познания.
9. Планирование научного исследования.
10. Прогнозирование научного исследования.
11. Эффективные методы поиска и сбора научной информации.
12. Основные виды литературной продукции.
13. Организационные формы передачи результатов научной работы.
14. Нормы научной этики.
15. Требования, предъявляемые к дипломным и курсовым работам.
16. Этапы организации исследовательской работы.
17. Элементы структуры исследовательской работы.
18. Важнейшие условия предупреждения ошибок в исследовательской работе.
19. Стилистика и особенности языка научной письменности.
20. Композиция и рубрикация исследовательского проекта.
21. Порядок оформления тезисов научного исследования.
22. Мероприятия по стимулированию исследовательской работе в высшем учебном заведении.
23. Особенности обучения в аспирантуре.
24. Методика выполнения авторефератов научных исследований и проектов
25. Объекты промышленной собственности.
26. Что такое патент, авторское свидетельство на изобретение. Сходство и отличие между ними.
27. Условия патентоспособности изобретения.
28. Условия патентоспособности полезной модели.
29. Условия патентоспособности промышленного образца.
30. Объекты интеллектуальной собственности.
31. Объекты авторского права и смежных прав.

32. Объекты изобретения.
33. Приоритет изобретения, полезной модели, промышленного образца, охранные грамоты на них и срок действия.
34. Изобретение на "устройство", чем оно характеризуется.
35. Изобретение на "способ", чем оно характеризуется.
36. Изобретение на "вещество", чем оно характеризуется.
37. Изобретение на "применение", чем оно характеризуется.
38. Формула изобретения. Ее структура.
39. Описание изобретения. Ее структура.
40. Международная патентная классификация (МПК), ее построение.
41. Проведение патентного поиска. Цели поиска.
42. Состав документов заявки на изобретение. 3-й раздел патентного закона РФ.

### **Для оценки компетенции ПК-3:**

- 1 Энергия и энергетика. Виды энергии и развитие человеческого общества.
2. Количественные показатели энергетики. Естественные ресурсы.
3. Структура мирового и отечественного топливно-энергетического комплекса.
4. Предпосылки возникновения гидроэнергетики. Развитие водяных колес (турбины Эйлера, Фурнейрона, Геншеля-Жонваля и др).
5. Развитие водяных турбин. Реактивные и активные турбины.
6. Современные гидравлические турбины и гидроэнергетика.
7. Развитие паровых котлов. Первые опыты по созданию паровых турбин. Газовая турбина.
8. Предпосылки возникновения теплоэнергетики. Начальный период развития теплового двигателя. Проектирование и построение универсального двигателя.
9. Промышленный переворот и двигатель Уатта. Возникновение парового транспорта.
10. Создание двигателей внутреннего сгорания.
11. Этапы зарождения электротехники. Первый генератор электрического тока. Открытие химических, тепловых, световых и магнитных действий тока. Открытие электрической дуги и ее практическое применение (ПК-1).
12. Взаимодействие электрического тока и магнита. Законы электрической цепи Открытие явления электромагнитной индукции.
13. Первые генераторы постоянного тока. Основные этапы развития электродвигателя.
14. Основные этапы развития электромашинных генераторов (братьев Пиксии, Б.С.Якоби, фирмы Альянс, Г.Уайльда, З.Грамм и др.).
15. Развитие машин постоянного тока в СССР.
16. Первые источники электрического освещения(свеча Яблочкова, лампа накаливания Лодыгина и Эдисона).
17. Изобретение трансформатора (Румкорф, Якоби, Голяр и Гиббс, Доливо-Добровольский)
18. Создание первых асинхронных двигателей (Г.Феррарис, Н.Тесла,). Развитие трехфазных систем и асинхронных двигателей (Доливо-Добровольский).
19. Ранние электростанции. Энергетика и электрогенерирующие станции. Типы основных электростанций.
20. Общие сведения о ТЭС. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на ТЭС.
21. Принцип работы КЭС. Тепловая схема паротурбинной установки ТЭС. Главный корпус ТЭС.
22. Основное оборудование ТЭС. Преимущества и недостатки ТЭС по сравнению с другими станциями.
23. Снабжение теплом промышленных предприятий и населения крупных и средних городов. Определение количества теплоты для теплоснабжения по укрупненным показателям .
24. Теплофикация и тепловые сети крупных городов.

- 25.Раздельная и комбинированная выработка электроэнергии и тепла. Термодинамическое преимущество комбинированной выработки.
- 26.Схема отопительной ТЭЦ с теплофикационной турбиной. Схема теплофикационной установки ТЭЦ.
- 27.Температурный график тепловой сети и работа теплофикационной установки ТЭЦ. Устройство сетевых подогревателей.
- 28.Виды органического топлива. Подготовка к сжиганию газообразного и жидкого топлива.
- 29.Сжигание природного газа и мазута в топках. Прямоточные и вихревые горелки.
- 30.Сжигание твердого топлива. Схемы пылеприготовления(шаровые, валковые, молотковые и мельницы вентиляторы) .

**Критерии оценивания:**

«Зачтено» - выставляется студенту, обнаружившему 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 «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Незачтено» - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «незачтено» 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 аттестация по дисциплине проводится в конце 2 семестра и завершается в форме *зачета*, который проводится *в 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

Справочная таблица процедур оценивания

№п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы <sup>1</sup>	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	Формирование компетенции		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Контрольная работа (К)	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам	<p>Контрольная работа оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной (<math>\leq 60\%</math>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>отлично</b> – выполнено правильно 100% заданий, работа выполнена по стандартной методике, излагаются аргументированные выводы, полностью выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>хорошо</b> – выполнено правильно не менее 70% заданий, работа выполнена по стандартной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>удовлетворительно</b> – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>неудовлетворительно</b> - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.</li> </ul>	+	+	
2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений	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	+		

		обучающегося.						
3.	Реферат	Самостоятельная письменная аналитическая работа, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; представляет собой 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.	Темы рефератов	<p>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.</p> <p><b>Новизна текста:</b> а) <u>актуальность</u> темы исследования; б) <u>новизна</u> и <u>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</u> текста, единство жанровых черт.</p> <p><b>Степень раскрытия сущности вопроса:</b> а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) <u>обоснованность</u> способов и методов работы с материалом; е) <u>умение обобщать, делать выводы</u>, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).</p> <p><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.).</p> <p><b>Соблюдение требований к оформлению:</b> 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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><b>«Неудовлетворительно»</b> – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p>		+	+	
4.	Зачет (3)	зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	<p><b>Оценки «Отлично» «Зачтено»</b> выставляется студенту, показавшему 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</p>		+	+	+

		<p>(семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.</p>	<p>значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p><b>Оценки «Хорошо» «Зачтено»</b> выставляется студенту, показавшему 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.</p> <p><b>Оценки «Удовлетворительно» «Зачтено»</b> выставляется студенту, показавшему 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.</p> <p><b>Оценка «Неудовлетворительно» «Не зачтено»</b> выставляется студенту, показавшему 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.</p>			
--	--	--	---	--	--	--

## 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. Общие научно-исследовательские принципы	ПК-3	Т, К.р, Р,З		0-20	21-25	26-28	29-33
2	Раздел 2. Поисково-информационная работа	ПК-3	Т Т, К.р, Р,З		0-20	21-25	26-28	29-33
3	Раздел 3. Работа с научными публикациями	ПК-3	Т, К.р, Р,З		0-20	21-25	26-28	29-33
	<b>Итого по дисциплине</b>			<b>61-100</b>	0-60	61-75	76-85	86-100

\* К- контрольная работа, Т- тестовое задание, З – зачетные вопросы, Р-реферат



### 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)

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

Первый заместитель директора по экономике и финансам МУП «Жатайтеплосеть»  
Городского округа «Жатай»,  
кандидат экономических наук

«14» ноября 2018г.

