

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР



Д.В. Боронина /

Подпись и.о.ф.

2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**по направлению подготовки**

08.06.01 «Техника и технологии строительства»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)*

**По профилю подготовки**

«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра Инженерные системы и экология**

Квалификация (степень) выпускника *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Астрахань - 2017

**Разработчики:**

Д.т.н., профессор  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/В.Я. Свинцов/  
И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 17 г.

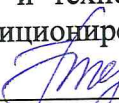
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 12 от 25.08.2017 г.

Заведующий кафедрой

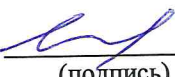
 | Е. М. Дербасова  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**


Председатель МКН «Техника и технологии строительства» профиль подготовки «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

 | Гореншица С.В.  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующий аспирантурой

 | Красова Е.И.  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ

 | Литина К.А.  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

 | Миронов Н.В.  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	7
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине	7
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	8
5.2.6. Темы курсовых проектов /курсовых работ	8
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7. Образовательные технологии	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	10
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «*Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР*» является: формирование у аспиранта способности творчески мыслить, самостоятельно выполнять научно-исследовательские работы, анализировать и обобщать результаты исследований, а также подведение итогов профессионального обучения аспирантов и подготовка их к самостоятельной научной работе.

**Задачами** дисциплины являются:

- обучить аспирантов критически анализировать и оценивать современные научные достижения, научить генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- обучить аспирантов методологии теоретических и экспериментальных исследований в области строительства;
- научить аспирантов методам экспериментальных исследований с использованием современного исследовательского оборудования и приборов;
- обучить аспирантов базовым принципам и методам профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций;
- научить аспирантов разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства;
- научить аспирантов основам организации работы исследовательского коллектива в области строительства.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства;

ОПК-4 - способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов;

ОПК-5 - способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций;

ПК-1 - способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию тепловых и воздушных режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований тепловых, воздушных, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**знать:**

- проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области современных технологий, методологию обработки и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований (ОПК-1);
- методы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);
- основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);
- методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить за-

дачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях (ПК-1).

**уметь:**

- применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- профессионально эксплуатировать современное исследовательское оборудование и приборы (ОПК-4);
- использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады (ОПК-5);
- разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях (ПК-1).

**владеть:**

- навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);
- современными методами и средствами измерений с помощью современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);
- средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);
- способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях (ПК-1).

**3. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры**

Дисциплина Б1.В.04 «Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной части.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр – 3 з.е.;</b> <b>всего – 3 з.е.</b>	<b>3 семестр – 3 з.е.;</b> <b>всего – 3 з.е.</b>
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:</b>		
Лекции (Л)	3 семестр – 20 часов; <b>всего – 20 часов</b>	3 семестр – 8 часов; <b>всего – 8 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	3 семестр – 12 часов; всего – 12 часов	3 семестр – 6 часов; <b>всего – 6 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 20 часов; <b>всего – 20 часов</b>	3 семестр – 10 часов; <b>всего – 10 часов</b>

Самостоятельная работа (СРС)	3 семестр – 56 часов; <b>всего – 56 часов</b>	3 семестр – 84 часа; <b>всего – 84 часа</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	<b>3 семестр</b>	<b>3 семестр</b>
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>
Зачет	<b>3 семестр</b>	<b>3 семестр</b>
Зачет с оценкой	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>
Курсовая работа	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>
Курсовой проект	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Планирование эксперимента	26	3	4	4	4	16	Зачет, контрольная работа
2	Экспериментальная оптимизация объекта исследования	28	3	6	4	6	12	
3	Статистическая обработка резуль- татов экспериментов по выявлению зависимости между показателями	26	3	6	4	6	12	
4	Теория подобия. Выделение и оценка влияющих параметров	28	3	4	-	4	16	
	<b>Итого:</b>	108		20	12	20	56	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной атте- стации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Планирование эксперимента	27	3	2	2	2	22	Зачет, контрольная работа
2	Экспериментальная оптимизация объекта исследования	26	3	2	2	2	20	
3	Статистическая обработка ре- зультатов экспериментов по вы- явлению зависимости между по- казателями	28	3	2	2	4	20	
4	Теория подобия. Выделение и оценка влияющих параметров	27	3	2	-	2	22	
<b>Итого:</b>		108		8	6	10	84	



## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Планирование эксперимента	Основы теории планирования эксперимента. Последовательность проведения исследований. Активный эксперимент. Достоинства, недостатки, область применения. Разложение функции отклика в степенной ряд, кодирование факторов. Матричные преобразования при обработке результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Достоинства, недостатки, область применения. Ортогональное планирование эксперимента
2	Экспериментальная оптимизация объекта исследования	Экспериментальные методы решения оптимизационных задач. Пассивный эксперимент. Построение математической модели. Метод экспертных оценок. Моделирование процессов и систем методами статистических испытаний. Основы физического моделирования. Оценка точности и достоверности результатов исследований. Экспериментальные методы поиска экстремума
3	Статистическая обработка результатов экспериментов по выявлению зависимости между показателями	Стандартные ПО статистического анализа. Регрессионный анализ. Регрессионный анализ для обобщенных факторов. Методы нелинейной регрессии. Регрессия с асимптотическими свойствами
4	Теория подобия. Выделение и оценка влияющих параметров	Критерии подобия. Пи – теорема. Методы формирования безразмерных критериев исследуемого процесса

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Планирование эксперимента	Постановка активного многофакторного эксперимента по теме диссертационного исследования
2	Экспериментальная оптимизация объекта исследования	Организация активного многофакторного эксперимента по теме диссертационного исследования
3	Статистическая обработка результатов экспериментов по выявлению зависимости между показателями	Получение математической модели, проверка ее на адекватность Составление уравнений по результатам исследований Обработка результатов экспериментов

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Планирование эксперимента	Последовательность проведения исследований. Активный эксперимент. Разложение функции отклика в степенной ряд, кодирование факторов. Матричные преобразования при обработке результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Ортогональное планирование эксперимента

2	Экспериментальная оптимизация объекта исследования	Активный эксперимент. Построение математической модели. Моделирование процессов и систем методами статистических испытаний. Оценка точности и достоверности результатов исследований. Экспериментальные методы поиска экстремума
3	Статистическая обработка результатов экспериментов по выявлению зависимости между показателями	Методы составления уравнений по результатам исследований. Стандартные ПО статистического анализа. Регрессионный анализ. Методы нелинейной регрессии.
4	Теория подобия. Выделение и оценка влияющих параметров	Определение критериев подобия. Методы формирования безразмерных критериев исследуемого процесса

**5.2.4.** Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Планирование эксперимента	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету	[1-10]
2	Экспериментальная оптимизация объекта исследования	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету	[8-17]
3	Статистическая обработка результатов экспериментов по выявлению зависимости между показателями	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету	[1-5]
4	Теория подобия. Выделение и оценка влияющих параметров	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету	[6-16]

#### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Планирование эксперимента	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету	[1-10]
2	Экспериментальная оптимизация объекта исследования	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету	[8-17]

3	Статистическая обработка результатов экспериментов по выявлению зависимости между показателями	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету	[1-5]
4	Теория подобия. Выделение и оценка влияющих параметров	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к зачету	[6-16]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Постановка активного многофакторного эксперимента по теме диссертационного исследования.

Организация активного многофакторного эксперимента по теме диссертационного исследования.

Получение математической модели, проверка ее на адекватность

Составление уравнений по результатам исследований

Обработка результатов экспериментов

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ

*Учебным планом не предусмотрено*

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция. На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР»

### **Традиционные образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Попов, А.А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем: монография /

А.А. Попов. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 296 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436033> (28.09.2017).

2. Основы научных исследований: учебное пособие / Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, Министерство образования и науки Российской Федерации; сост. О.А. Ганжа, Т.В. Соловьева. - Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 97 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434797> (28.09.2017).

3. Сафронова, Т.Н. Основы научных исследований: учебное пособие / Т.Н. Сафронова, А.М. Тимофеева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 131 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435828> (28.09.2017).

4. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований: учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - 6-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 208 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450782> (28.09.2017).

5. Трубицын, В.А. Основы научных исследований: учебное пособие / В.А. Трубицын, А.А. Порохня, В.В. Мелешин; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 149 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459296> (28.09.2017).

6. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кузнецов. - 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 283 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759> (28.09.2017).

7. Бакулев, В.А. Основы научного исследования: учебное пособие / В.А. Бакулев, Н.П. Бельская, В.С. Берсенева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; науч. ред. О.С. Ельцов. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 63 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275723> (28.09.2017).

***б) дополнительная учебная литература:***

8. Тимофеева, Ю.Ф. Основы творческой деятельности: учебное пособие / Ю.Ф. Тимофеева; Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Изд. 3-е. - М.: Прометей, 2013. - Ч. I. Эвристика, ТРИЗ. - 368 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212842> (28.09.2017).

9. Костин, В.П. Теория эксперимента: учебное пособие / В.П. Костин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург: ОГУ, 2013. - 209 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259219> (28.09.2017).

10. Боярский, М.В. Планирование и организация эксперимента: учебное пособие / М.В. Боярский, Э.А. Анисимов; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 168 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437056> (28.09.2017).

11. Щурин, К.В. Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум: учебное пособие / К.В. Щурин, Д.А. Косых; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 185 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260761> (28.09.2017).

12. Порсев, Е.Г. Организация и планирование экспериментов: учебное пособие / Е.Г. Порсев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: НГТУ, 2010. - 155 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228880> (28.09.2017).

13. Попов, А.А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем: монография / А.А. Попов. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 296 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436033> (28.09.2017).

14. Сафин, Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Р.Г. Сафин, Н.Ф. Тимербаев, А.И. Иванов; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 154 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270277> (28.09.2017).

#### ***в) перечень учебно-методического обеспечения***

15. ООП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 08.06.01 - Техника и технологии строительства профилю подготовки/направленности «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» <http://edu.aucu.ru>

### **8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- AdobeAcrobatReader DC;
- InternetExplorer;
- GoogleChrome;
- MozillaFirefox;
- VLC mediaplayer;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включает в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)  
Электронные базы данных:
5. Научная электронная библиотека eLibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Аудитория для лекционных занятий: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, учебный корпус №6	<p align="center"><b>№202, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-sam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Установка по вентиляции в составе: канальный вентилятор диаметром 100 мм, воздуховоды круглого и прямоугольного сечения с переходами, отводами, тройниками, заслонки, электрический канальный калорифер, канальный фильтр, канальный шумоглушитель, быстросъемные хомуты Установка по вентиляции «Циклон» в составе: циклон Цн-15, канальный вентилятор диаметром 200 мм, трубопроводы круглого сечения, переходы с круглого на прямоугольный фланец циклона, отводы, два фильтра для контроля очистки воздуха, смесительная ванна, гибкая вставка D=100 мм. для вывода воздуха после циклона из помещения. Учебно-наглядные пособия
2	Аудитория для практических занятий 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №103, учебный корпус №6	<p align="center"><b>№103, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Компьютеры – 6 шт. Переносной мультимедийный комплект Комплект учебно-лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» «Тепловой насос» Установка гелиоколлекторная для систем отопления в составе: два гелиоколлектора, бойлер косвенного нагрева с электрическим тэном, распределительный коллектор, циркуляционные насосы, расширительные мембранные баки, блок системы автоматизации и управления, система подогрева «теплый пол» Лабораторные стенды по автоматизации на базе программируемых контроллеров марки «Mitsubishi» оборудованных системой коммутации, исполнительными механизмами, м приводным устройством Источник высоковольтного напряжения Киловольтметр электростатический с 197 Узел распылительный Комплект состоящий из солнечной фотоэлектрической панели со светодиодным фонарем уличного освещения и аккумулятором. Демонстрационное оборудование
3	Аудитория для лабораторных за-	<p align="center"><b>№103, учебный корпус №6</b></p>

	<p>нятий: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №103, №202 учебный корпус №6</p>	<p>Комплект учебной мебели Компьютеры – 6 шт. Переносной мультимедийный комплект Комплект учебно-лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» «Тепловой насос» Установка гелиоколлекторная для систем отопления в составе: два гелиоколлектора, бойлер косвенного нагрева с электрическим тэном, распределительный коллектор, циркуляционные насосы, расширительные мембранные баки, блок системы автоматизации и управления, система подогрева «теплый пол» Лабораторные стенды по автоматизации на базе программируемых контроллеров марки «Mitsubishi» оборудованных системой коммутации, исполнительными механизмами, м приводным устройством Источник высоковольтного напряжения Киловольтметр электростатический с 197 Узел распылительный Комплект состоящий из солнечной фотоэлектрической панели со светодиодным фонарем уличного освещения и аккумулятором. Демонстрационное оборудование</p>
		<p><b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Установка по вентиляции в составе: канальный вентилятор диаметром 100 мм, воздухопроводы круглого и прямоугольного сечения с переходами, отводами, тройниками, заслонки, электрический канальный калорифер, канальный фильтр, канальный шумоглушитель, быстросъемные хомуты Установка по вентиляции «Циклон» в составе: циклон Цн-15, канальный вентилятор диаметром 200 мм, трубопроводы круглого сечения, переходы с круглого на прямоугольный фланец циклона, отводы, два фильтра для контроля очистки воздуха, смесительная ванна, гибкая вставка D=100 мм. для вывода воздуха после циклона из помещения. Учебно-наглядные пособия</p>
4	<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова, 2/29/2, №202 №103учебный корпус №6</p>	<p><b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Установка по вентиляции в составе: канальный вентилятор диаметром 100 мм, воздухопроводы круглого и прямоугольного сечения с переходами, отводами, тройниками, заслонки, электрический канальный калорифер, канальный фильтр, канальный шумоглушитель, быстросъемные хомуты Установка по вентиляции «Циклон» в составе:</p>



		<p>циклон Цн-15, канальный вентилятор диаметром 200 мм, трубопроводы круглого сечения, переходы с круглого на прямоугольный фланец циклона, отводы, два фильтра для контроля очистки воздуха, смесительная ванна, гибкая вставка D=100 мм. для вывода воздуха после циклона из помещения. Учебно-наглядные пособия</p> <p><b>№103, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Компьютеры – 6 шт. Переносной мультимедийный комплект Комплект учебно-лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» «Тепловой насос» Установка гелиоколлекторная для систем отопления в составе: два гелиоколлектора, бойлер косвенного нагрева с электрическим тэном, распределительный коллектор, циркуляционные насосы, расширительные мембранные баки, блок системы автоматизации и управления, система подогрева «теплый пол» Лабораторные стенды по автоматизации на базе программируемых контроллеров марки «Mitsubishi» оборудованных системой коммутации, исполнительными механизмами, м приводным устройством Источник высоковольтного напряжения Киловольтметр электростатический с 197 Узел распылительный Комплект состоящий из солнечной фотоэлектрической панели со светодиодным фонарем уличного освещения и аккумулятором. Демонстрационное оборудование</p>
5	Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: (414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202, №103 учебный корпус №6	<p><b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор Control IR-sam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Установка по вентиляции в составе: канальный вентилятор диаметром 100 мм, воздуховоды круглого и прямоугольного сечения с переходами, отводами, тройниками, заслонки, электрический канальный калорифер, канальный фильтр, канальный шумоглушитель, быстросъемные хомуты Установка по вентиляции «Циклон» в составе: циклон Цн-15, канальный вентилятор диаметром 200 мм, трубопроводы круглого сечения, переходы с круглого на прямоугольный фланец циклона, отводы, два фильтра для контроля очистки воздуха, смесительная ванна, гибкая вставка D=100 мм. для вывода воздуха после циклона из помещения. Учебно-наглядные пособия</p>
6	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №106, учебный корпус №6	<p><b>№106, учебный корпус №6</b> Комплект мебели Инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования</p>

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Прогнозирование и оптимизация результатов исследований» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по НР**



**ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Наименование дисциплины**

Теория и практика экспериментальных исследований по теме НИР  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

**По направлению подготовки**

08.06.01 «Техника и технологии строительства»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

**По профилю подготовки**

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)


**Кафедра**

«Инженерные системы и экология»

Квалификация (степень) выпускника **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

**Разработчики:**

Профессор, д.т.н.,  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)


  
(подпись)

/В.Я. СВИНЦОВ/  
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2017 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол №12 от 28.05.2017 г.

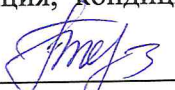
Заведующий кафедрой

  
(подпись)

/Е.М. Яербасова/  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Техника и технологии строительства»  
профиль «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

  
(подпись)

/Герасимова Л.В./  
И. О. Ф.

Заведующий аспирантурой

  
(подпись)

/Гантубаева С.З./  
И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	7
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.3. Шкала оценивания	13
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
2.1. Зачет	14
2.2. Контрольная работа	15
2.3. Защита лабораторных работ	15
2.4. Тест	16
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17
Приложение 1	19
Приложение 2	20
Приложение 3	21
Приложение 4	22

# 1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

## 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)				Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Знать:					
	проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области современных технологий, методологию обработки и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований	X	X	X	X	Зачет (вопрос 1) Тест (вопросы 1-7)
	Уметь:					
	применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	X	X	X	X	Зачет (вопрос 2) Лабораторная работа (вопрос 1) Тест (вопросы 8-14)
	Владеть:					
ОПК-4 - способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	X	X	X	X	Зачет (вопрос 3) Контрольная работа (вопросы 1-5) Тест (вопросы 15-21)
	Знать:					
	методы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	X	X	X	X	Зачет (вопрос 4) Тест (вопросы 22-28)
	Уметь:					
	профессионально эксплуатировать современное исследовательское оборудование и приборы	X	X	X	X	Зачет (вопрос 5) Тест (вопросы 29-35)

	Владеть:					
	современными методами и средствами измерений с помощью современного исследовательского оборудования и приборов	X	X	X	X	Зачет (вопрос 6) Контрольная работа (вопросы 1-5) Лабораторная работа (вопрос 2) Тест (вопросы 36-42)
ОПК-5 - способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Знать:					
	основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде научных публикаций и презентаций	X	X	X	X	Зачет (вопрос 7) Тест (вопросы 43-49)
	Уметь:					
	использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчетов и презентаций, писать статьи, готовить доклады	X	X	X	X	Зачет (вопрос 8) Тест (вопросы 50-56)
	Владеть:					
	средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчетов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	X	X	X	X	Зачет (вопрос 9) Контрольная работа (вопросы 1-5) Лабораторная работа (вопрос 3) Тест (вопросы 57-63)
ПК-1 - способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режи-	Знать:					
	методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях					Зачет (вопросы 10-12) Тест (вопросы 64-70)
	Уметь:					
	разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, теп-					Зачет (вопрос 13) Тест (вопросы 71-77)

мов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях	ломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях					
	Владеть:					
	способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях					Зачет (вопрос 14) Контрольная работа (вопросы 1-5) Лабораторная работа (вопрос 3) Тест (вопросы 78-84)



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

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	<b>Знает:</b> (ОПК-1) проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области современных технологий, методологию обработки и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований	Обучающийся не знает проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области современных технологий, методологию обработки и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований	Обучающийся знает основные проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области современных технологий, методологию обработки и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований	Обучающийся твердо знает основные проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области современных технологий, методологию обработки и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает проблемы теоретических и экспериментальных исследований в области современных технологий, методологию обработки и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, четко и логически стройно излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОПК-1) применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Не умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Умеет квалифицированно применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
	<b>Владет:</b> (ОПК-1) навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методологией теоретических и экспериментальных исследований	Обучающийся не владеет навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методологией теоретических и экспериментальных исследований	В целом успешное, но не системное владение навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методологией теоретических	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методологией теоретических	Успешное и системное владение навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методологией теоретических и экспериментальных исследований

	тальных исследований в области строительства	области строительства, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	и экспериментальных исследований в области строительства	учных дисциплин в профессиональной деятельности, методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	ных исследований в области строительства
ОПК-4 - способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	<b>Знает:</b> (ОПК-4) методы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Обучающийся не знает методы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Обучающийся имеет знания только об основных методах профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Обучающийся знает методы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Обучающийся знает методы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОПК-4) профессионально эксплуатировать современное исследовательское оборудование и приборы	Не умеет профессионально эксплуатировать современное исследовательское оборудование и приборы, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное умение профессионально эксплуатировать современное исследовательское оборудование и приборы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение профессионально эксплуатировать современное исследовательское оборудование и приборы	Умеет профессионально эксплуатировать современное исследовательское оборудование и приборы
	<b>Владет:</b> (ОПК-4) современными методами и средствами измерений с помощью современного исследовательского оборудования и приборов	Обучающийся не владеет современными методами и средствами измерений с помощью современного исследовательского оборудования и приборов, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но не системное владение современными методами и средствами измерений с помощью современного исследовательского оборудования и приборов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение современными методами и средствами измерений с помощью современного исследовательского оборудования и приборов	Успешное и системное владение современными методами и средствами измерений с помощью современного исследовательского оборудования и приборов
ОПК-5 - способностью профессионально излагать результаты своих исследований	<b>Знает:</b> (ОПК-5) основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде	Обучающийся не знает основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде науч-	Обучающийся знает только основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления	Обучающийся твердо знает основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представ-	Обучающийся знает основные методы и средства изложения результатов своих исследований и представления их в виде

ний и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	де научных публикаций и презентаций	ных публикаций и презентаций, допускает существенные ошибки	их в виде научных публикаций и презентаций, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	ления их в виде научных публикаций и презентаций, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	научных публикаций и презентаций, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>Умеет:</b> (ОПК-5) использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады	Не умеет использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады	Сформированное умение использовать методологию подготовки и публикации результатов исследований и представления их в виде научных публикаций, научных отчётов и презентаций, писать статьи, готовить доклады
	<b>Владеет:</b> (ОПК-5) средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Обучающийся не владеет средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное владение средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Успешное и системное владение средствами информационных технологий для подготовки научно-технических отчётов, статей, диссертации, профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций

<p>ПК-1 - способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепло-массообмена в ограждениях и методов расчета энергосбереже-</p>	<p><b>Знает:</b> (ПК-1) методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях</p>	<p>Обучающийся не знает методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, допускает существенные ошибки</p>	<p>Обучающийся знает только основные методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала</p>	<p>Обучающийся твердо знает методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях</p>	<p>Обучающийся знает методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
<p>разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепло-массообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p><b>Умеет:</b> (ПК-1) разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепло-массообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>Не умеет разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепло-массообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепло-массообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепло-массообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>Сформированное умение разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепло-массообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>

<p>ния в зданиях</p>	<p><b>Владеет:</b> (ПК-1) способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>Обучающийся не владеет способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>Успешное и системное владение способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>
----------------------	---	--	---	--	--

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

*а) типовые вопросы к зачету (Приложение 1)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

<b>№п /п</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Не полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».



## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Контрольная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильность оформления контрольной работы.
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Умение связать теорию с практикой.
7. Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Не полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 2.3. Защита лабораторной работы

а) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 3)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

### 2.4. Тест

а) *типовой комплект заданий для тестов (Приложение 4)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

**2-этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
3	Тест	После изучения каждого раздела	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или зачтено/незачтено	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

### Типовые вопросы к зачету

#### **Знать (ОПК-1)**

1. Основы теории планирования эксперимента.

#### **Уметь (ОПК-1)**

2. Последовательность проведения исследований. Активный эксперимент.

#### **Владеть (ОПК-1)**

3. Достоинства, недостатки, область применения. Разложение функции отклика в степенной ряд, кодирование факторов.

#### **Знать (ОПК-4)**

4. Достоинства, недостатки, область применения. Ортогональное планирование эксперимента.

#### **Уметь (ОПК-4)**

5. Критерии подобия. Пи – теорема. Методы формирования безразмерных критериев исследуемого процесса.

#### **Владеть (ОПК-4)**

6. Матричные преобразования при обработке результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент.

#### **Знать (ОПК-5)**

7. Экспериментальные методы решения оптимизационных задач. Пассивный эксперимент.

#### **Уметь (ОПК-5)**

8. Стандартные ПО статистического анализа.

#### **Владеть (ОПК-5)**

9. Построение математической модели. Метод экспертных оценок.

#### **Знать (ПК-1)**

10. Регрессионный анализ.
11. Регрессионный анализ для обобщенных факторов.
12. Методы нелинейной регрессии. Регрессия с асимптотическими свойствами.

#### **Уметь (ПК-1)**

13. Оценка точности и достоверности результатов исследований. Экспериментальные методы поиска экстремума.

#### **Владеть (ПК-1)**

14. Моделирование процессов и систем методами статистических испытаний. Основы физического моделирования.

**Типовые задания к контрольной работе**

***Владеть (ОПК-1), Владеть (ОПК-4), Владеть (ОПК-5), Владеть (ПК-1)***

1. Постановка активного многофакторного эксперимента по теме диссертационного исследования.
2. Организация активного многофакторного эксперимента по теме диссертационного исследования.
3. Получение математической модели, проверка ее на адекватность.
4. Составление уравнений по результатам исследований.
5. Обработка результатов экспериментов.

### Типовые вопросы для защиты лабораторных работ

***Уметь (ОПК-1)***

1. Постановка активного многофакторного эксперимента по теме диссертационного исследования.

***Владеть (ОПК-4)***

2. Организация активного многофакторного эксперимента по теме диссертационного исследования.

***Владеть (ОПК-5), Владеть (ПК-1)***

3. Получение математической модели, проверка ее на адекватность. Составление уравнений по результатам исследований. Обработка результатов экспериментов.

**Типовые вопросы к тестированию****Знать (ОПК-1)**

1. Метод исследования, выражающийся в преднамеренном и целенаправленном обобщении и систематизации изучаемых предметов и явлений на основе единого принципа и путем установления связей между возникшими типами называется:

- а) наблюдением;
- б) моделированием;
- в) экспериментом;
- г) классификацией. +

2. Метод, в основе которого лежит исследование объектов познания по их аналогам:

- а) наблюдением;
- б) классификацией;
- в) экспериментом;
- г) моделированием. +

3. Такова типовая схема работы исследователя с проблемой (расставьте в правильном порядке):

- а) построение проблемы («расщепление» проблемы на подвопросы, ограничение поля изучения); 3
- б) оценка и обоснование проблемы; 4
- в) словесное выражение проблемы, выбор и создание терминологии; 1
- г) формулирование проблемы (отделение знания о предмете от незнания). 2

4. Научное предположение, допущение, истинное значение которого неопределенно, называется:

- а) методом;
- б) наблюдением;
- в) моделированием;
- г) гипотезой. +

5. Моделирование позволяет изучить объект:

- а) в динамике;
- б) в его развитии и функционировании; +
- в) современном состоянии.

6. Важнейшими аспектами рассмотрения научного исследования является движение мысли исследователя в направлении:

- а) гипотеза – результат исследования – проблема;
- б) результат исследования – проблема — гипотеза;
- в) проблема – гипотеза – результат исследования. +

7. В научно-исследовательской деятельности проблема представляет собой:

- а) вопрос, на который нет ответа,
- б) вопрос, на который есть ответ
- в) в наличном знании нет готовых средств для его поиска. +



### **Уметь (ОПК-1)**

8. В основе проблемы лежит:

- а) противоречие между языковыми категориями;
- б) противоречие между мыслями;
- в) противоречие между знанием и незнанием. +

9. На первом этапе гипотеза возникает:

- а) как источник фактического материала;
- б) как необоснованное предположение, догадка; +
- в) как теоретическое знание.

10. Второй этап предполагает обоснование гипотезы:

- а) теоретическим материалом; +
- б) дополнительным материалом;
- в) фактическим материалом.

11. Подготовительный этап научного исследования ставит задачи:

- а) выбор темы исследования; +
- б) определение задач исследования; +
- в) накопление научной информации и фактического материала по теме. +

12. Предварительный этап считается завершенным:

- а) когда исследователь убедился в правомерности избранной темы;
- б) сформулировал первоначальную гипотезу; +
- в) определил и проверил на ограниченном материале методику исследования.

13. Существует следующие приемы выбора темы:

- а) консультации с ведущими учеными, работниками производства; +
- б) использование принципа исследования в пограничных областях науки, в междисциплинарной сфере; +
- в) использование принципа переинтерпретации уже известных науке фактов в русле новых идей;
- г) применение принципа более эффективного решения практических задач.

14. Знакомство с литературой обычно начинается с:

- а) изучения школьных учебников;
- б) академических трудов;
- в) монографий;
- г) поиска материалов в Интернете. +

### **Владеть (ОПК-1)**

15. Изучение научной литературы сопровождается:

- а) выписками основных положений; +
- б) изложением основных положений; +
- в) цитированием основных положений. +

16. Основной этап включает следующие стадии:

- а) работа с фактическим материалом; +
- б) работа с теоретическим материалом; +
- в) объяснение с целью раскрыть сущностные характеристики изучаемого явления.

17. На заключительном этапе исследователь вновь обращается:

- а) к предмету исследования;
- б) к объекту исследования;
- в) к гипотезе исследования.+

18. На заключительном этапе исследования раскрывается:

- а) смысл полученного результата;
- б) цель и задачи исследования;
- в) его значение для науки и практики.+

19. 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
- г) доказательство необходимости решения данной проблемы для дальнейшего развития

науки+

20. К прикладным исследованиям относятся те, которые:

- а) направленные на решение социально-практических проблем.+
- б) ориентированные на производство
- в) опираются на чувственные данные
- г) используют результаты эксперимента

21. К количественным методам исследования можно отнести:

- а) эксперимент
- б) измерение+
- в) контент-анализ
- г) контент-синтез

### **Знать (ОПК-4)**

22. Из перечисленных видов приборов для измерения давления исключите несуществующий вид.

- а) Приборы давления с упругими чувствительными элементами.
- б) Жидкостные приборы давления.
- в) Дифференциальные манометры.
- г) Оптические приборы давления.+
- д) Приборы давления электрические.

23. Кем был создан первый жидкостный манометр?

- а) Учеными Торричелли и Вивiani.+
- б) Галилео Галилеем.
- в) Паскалем.
- г) Бернулли.
- д) Ньютоном.

24. Прибор, измеряющий малое избыточное давление и разрежение газа, называется...

- а) барометром.
- б) напоромером.+
- в) манометром избыточного давления.
- г) тягонапоромером.
- д) манометром абсолютного давления.

25. Как иначе (более правильно) можно назвать манометр?

- а) Пьезометр.+
- б) Микроманометр.
- в) Вакууметр.
- г) Потенциометр.
- д) Логометр.

26. Какой из списка приборов для измерения давления лишний?

- а) Вакууметр.
- б) Манометр.
- в) Тонометр.+
- г) Напоромер.
- д) Тягомер.

27. В каких единицах не измеряют давление?

- а) Паскаль.
- б) Бар.
- в) Килограмм-сила на квадратный сантиметр (кгс/см<sup>2</sup>).
- г) Миллиметрах ртутного столба.
- д) Килограмм-сила на квадратный миллиметр (кгс/мм<sup>2</sup>).+

28. Приборы, в которых измеряемое давление уравнивается весом столба жидкости, называются...

- а) жидкостными.+
- б) водяными.
- в) текучими.
- г) гидравлическими.
- д) поплавковыми.

#### **Уметь (ОПК-4)**

29. Бесконтактным способом измеряется температура:

- а) жидкостными термометрами
- б) манометрическими термометрами
- в) пирометрами излучения+
- г) термоэлектрическими термометрами

30. Дилатометрические термометры относятся к группе:

- а) жидкостных термометров;
- б) термометров расширения твердых тел;+
- в) термометров сопротивления;
- г) манометрических термометров.

31. Назовите металлы, из которых изготавливают термометры сопротивления

- а) Pt, Cu, Ni, Ge, C, Au, W+
- б) Cu, Ni, W, Mo, Ge, C, Ag
- в) Pt, Cu, Ni, W, Mo, Ge, C.

32. Выходным сигналом термопары является:

- а) ток;
- б) сопротивление;
- в) емкость;
- г) напряжение;+
- д) индуктивность

33. Какими преобразователями можно измерить температуру газовых потоков?

- а) Пирометрами
- б) Термопарами
- в) Термосопротивлениями. +

34. Чем отличаются пирометры излучения от остальных датчиков температуры?

- а) их действие основано на измерении теплового излучения;
- б) возможностью измерения температуры на расстоянии; +
- в) измерением температуры вращающихся поверхностей и температуры газовых потоков;
- г) точностью измерений.

35. Каковы источники погрешностей при измерении термопарами?

- а) потери в компенсационных проводах; +
- б) полярность подключения;
- в) химический состав соединительных проводов; +
- г) длина соединительных проводов.

#### ***Владеть (ОПК-4)***

36. Для измерения уровня жидкости могут использоваться:

- а) уравнемеры с поплавком постоянного погружения
- б) уравнемеры, основанные на использовании физических свойств жидкости
- в) все перечисленные типы +
- г) ни один из перечисленных типов

37. Для измерения давления могут использоваться:

- а) жидкостные манометры
- б) пружинные манометры
- в) манометры всех перечисленных типов +
- г) ни один из перечисленных типов

38. Для непосредственного измерения силы могут использоваться:

- а) магнитоупругие датчики +
- б) пьезоэлектрические датчики
- в) датчики всех перечисленных типов
- г) ни один из перечисленных типов

39. Принципы работы электрического влагометра:

- а) по величине электропроводности влажного вещества
- б) по величине диэлектрической проницаемости +
- в) по величине диэлектрических потерь
- г) все перечисленные

40. Поверка приборов

- +Периодическое сопоставление показаний поверяемых приборов и образцовых
- Обследование и определение погрешности поверяемого прибора
- Определение погрешности образцового прибора с помощью поверяемого
- Определение погрешности поверяемого прибора с помощью аналогового
- Тарировка шкалы образцового прибора

41. Градуировка прибора

- +делениям шкалы прибора придают значения, выраженные в установленных единицах

- определяют действительные значения шкалы
- наносят на шкалу примерные обозначения измеряемой среды в единицах
- зависимость между значениями измеряемой и косвенной величиной
- наносят примерное значение шкалы

42. Регулирование и проверку манометра выполняют

+на специальном прессе

-под водой

-под стеклом

-на стенде

-на полу.

### ***Знать (ОПК-5)***

43. Во Введении необходимо отразить:

- а) актуальность темы;+
- б) полученные результаты;
- в) источники, по которым написана работа.

44.Для научного текста характерна:

- а) эмоциональная окрашенность;
- б) логичность, достоверность, объективность;+
- в) четкость формулировок.

45.Стиль научного текста предполагает только:

- а) прямой порядок слов;+
- б) усиление информационной роли слова к концу предложения;
- в) выражение личных чувств и использование средств образного письма.

46.Особенности научного текста заключаются:

- а) в использовании научно-технической терминологии;+
- б) в изложении текста от первого лица единственного числа;
- в) в использовании простых предложений

47.Научный текст необходимо:

- а) представить в виде разделов, подразделов, пунктов;+
- б) привести без деления одним сплошным текстом;
- в) составить таким образом, чтобы каждая новая мысль начиналась с абзаца.

48.Выводы содержат:

- а) только конечные результаты без доказательств;
- б) результаты с обоснованием и аргументацией;+
- в) кратко повторяют весь ход работы.

49.Список использованной литературы:

- а) оформляется с новой страницы;+
- б) имеет самостоятельную нумерацию страниц;
- в) составляется таким образом, что отечественные источники размещаются в начале списка, а иностранные – в конце.

### ***Уметь (ОПК-5)***

50.В приложениях:

- а) нумерация страниц сквозная;

- б) на листе справа сверху напечатано «Приложение»;
- в) на листе справа напечатано «ПРИЛОЖЕНИЕ».

51. Таблица:

- а) может иметь заголовки и номер;
- б) помещается в тексте сразу после первого упоминания о ней;
- в) приводится только в приложении.

52. Числительные в научных текстах приводятся:

- а) только цифрами;
- б) только словами;
- в) в некоторых случаях словами, в некоторых цифрами.

53. Однозначные количественные числительные в научных текстах приводятся:

- а) словами;
- б) цифрами;
- в) и цифрами и словами.

54. Многозначные количественные числительные в научных текстах приводятся:

- а) только цифрами;
- б) только словами;
- в) в начале предложения – словами.

55. Порядковые числительные в научных текстах приводятся:

- а) с падежными окончаниями;
- б) только римскими цифрами;
- в) только арабскими цифрами.

56. Сокращения в научных текстах:

- а) допускаются в виде сложных слов и аббревиатур;
- б) допускаются до одной буквы с точкой;
- в) не допускаются.

**Владеть (ОПК-5)**

57. Сокращения «и др.», «и т.д.» допустимы:

- а) только в конце предложений;
- б) только в середине предложения;
- в) в любом месте предложения.

58. Иллюстрации в научных текстах:

- а) могут иметь заголовки и номер;
- б) оформляются в цвете;
- в) помещаются в тексте после первого упоминания о них.

59. Цитирование в научных текстах возможно только:

- а) с указанием автора и названия источника;
- б) из опубликованных источников;
- в) с разрешения автора.

60. При библиографическом описании опубликованных источников:

- а) используются знаки препинания «точка», «/», «//»;+
- б) не используются «кавычки»;
- в) не используется «двоеточие».

61. Процесс редактирования научной работы называется:

- а) критико-аналитическим+
- б) критико-коммуникативным
- в) практичным
- г) усовершенствованным

62. При редактировании своего изложения необходимо:

- а) иметь не критическое отношение к источникам, заимствования фактов из других книг без их проверки
- б) сжимать, сокращать, вычеркивать слова+
- в) перепечатывать текст
- г) все ответы верны

63. 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+
- г) магистерская диссертация

### ***Знать (ПК-1)***

64. Теплозащитные экраны, изготовленные из силикатных, кварцевых и органических стекол, являются ...

- а) прозрачными теплопоглощающими+
- б) полупрозрачными теплопоглощающими
- в) прозрачными теплоотводящими
- г) непрозрачными теплоотражающими

65. Теплозащитные экраны, изготовленные из асбеста, футерованного теплоизоляционным материалом, являются ...

- а) непрозрачными теплопоглощающими+
- б) полупрозрачными теплопоглощающими
- в) прозрачными теплоотводящими
- г) непрозрачными теплоотражающими

66. Экраны, используемые для локализации источников теплового излучения, снижения облученности на рабочих местах, а также для снижения температуры поверхностей, окружающих рабочее место, называются ...

- а) теплозащитными+
- б) теплоотражающими
- в) теплопоглощающими
- г) теплоотводящими

67. Освещение, применяемое на рабочих местах с повышенной точностью работ для создания на них повышенного уровня освещенности, называется ...

- а) местным+
- б) общим

- в) совмещенным
- г) аварийным

68. Сочетание верхнего и бокового естественного освещения и сочетание общего и местного искусственного освещения помещения называется ...

- а) комбинированным+
- б) совмещенным
- в) рабочим
- г) аварийным

69. Комплекс мероприятий по вентиляции шахт, отдельных горных выработок и помещений на промышленных предприятиях с целью обеспечения безопасности людей при возникновении внештатных ситуаций называется \_\_\_\_\_ вентиляцией.

- а) аварийной+
- б) принудительной
- в) приточной
- г) вытяжной

70. Организованная естественная общеобменная вентиляция помещений в результате поступления и удаления воздуха через открывающиеся фрамуги окон и фонарей называется ...

- а) аэрацией+
- б) инфильтрацией
- в) рециркуляцией
- г) кондиционированием

#### **Уметь (ПК-1)**

71. Освещение, применяемое для обеззараживания воздуха, питьевой воды, продуктов питания и т.д., называется ...

- а) эритемным
- б) бактерицидным +
- в) охранным
- г) рабочим

72. Освещение, применяемое в качестве профилактики и предотвращения опасности преступного вторжения или другой противоправной деятельности, называется ...

- а) аварийным
- б) дежурным
- в) охранным+
- г) эритемным

73. Метод борьбы с шумом путем нанесения смазки на трущиеся детали называется методом ...

- а) перевода колебательной энергии звуковой волны в тепловую энергию+
- б) изменения направленности звукового излучения
- в) уменьшения звуковой мощности по пути распространения шума
- г) уменьшения шума в источнике его возникновения

74. Источником технологической вибрации являются ...

- а) насосные агрегаты+
- б) строительные краны
- в) горные комбайны
- г) грузовые автомобили



75. Величина, равная отношению потока звуковой энергии через поверхность, перпендикулярную направлению распространения звука, к площади этой поверхности, называется ...

- а) дозой шума
- б) звуковым давлением
- в) акустической мощностью
- г) интенсивностью звука+

76. Упругие волны, область акустических колебаний которых находится в диапазоне от 20000 до миллиарда Гц, называются ...

- а) инфразвуком
- б) ультразвуком+
- в) гиперзвуком
- г) слышимым звуком

77. Прибор для объективного измерения уровня звука называется ...

- а) актинометром
- б) коррелометром
- в) шумомером+
- г) психрометром

#### ***Владеть (ПК-1)***

78. Защита сооружений, машин, приборов от вредного воздействия вибрации путем покрытия вибрирующей поверхности материалом с большим внутренним трением называется ...

- а) демпфированием+
- б) виброизоляцией
- в) виброгашением
- г) экранированием

79. Устройство для снижения шума от выходящих в атмосферу газов или воздуха из различных устройств называется ...

- а) звукоизолирующим кожухом
- б) акустическим экраном
- в) глушителем шума+
- г) звукоизолирующим ограждением

80. К средствам индивидуальной защиты от вибрации относится(-ятся) ...

- а) рукавицы+
- б) шлемофон
- в) пневмокостюм
- г) респиратор

81. Шум, создаваемый частями и деталями различных приспособлений и устройств, совершающих движение, трение, удары, вращение и т. д., является ...

- а) гидравлическим
- б) аэродинамическим
- в) радиоэлектронным
- г) механическим+

82. Механические колебания, возникающие в упругих телах или телах, находящихся под воздействием переменного физического поля, называются ...

- а) вибрацией+

- б) шумом
- в) ультразвуком
- г) инфразвуком

83. Что входит в понятие энергосбережение?

а) реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии+

б) результат интеллектуальной деятельности, содержащий систематизированные знания, используемые для выпуска соответствующей продукции, применения соответствующего процесса или оказания соответствующих услуг, совокупность научно-технических знаний, технических решений, процессов, материалов и оборудования, которые могут быть использованы при разработке, производстве или эксплуатации продукции

в) топливно-энергетический комплекс страны, охватывает получение, передачу, преобразование и использование различных видов энергии и энергетических ресурсов

84. Что такое показатель энергоэффективности?

а) энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта основного производства или являющийся таким продуктом

б) абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами+

в) носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть полезно использован в перспективе.