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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора

_____ / И.И. Потапова /
Подпись *И. О. Ф.*

«30» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.04.01 Строительство

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

« Теплогазоснабжение и вентиляция»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника ***магистр***

Астрахань - 2026

Разработчик:

к.б.н., доцент _____ / А.А. Мухин /
(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология»

протокол № 9 от 30 апреля 2026 г.

Заведующий кафедрой _____ / Арсланова Р.А. /
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН *«Строительство»* направленность (профиль) *«Теплогазоснабжение и вентиляция»*

_____ / Р.А. Арсланова /
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ _____ / О.Н. Беспалова /
(подпись) И. О. Ф.

Начальник ООСиМ ВО _____ /Е.С. Коваленко/
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ _____ /Д.В. Черников/
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой _____ / Л.С. Гаврилова /
(подпись) И. О. Ф.

Содержание

		Стр.
1.	Цель освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры	5
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	7
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	7
5.1.1.	Очная форма обучения	7
5.1.2.	Заочная форма обучения	8
5.1.3.	Очно-заочная форма обучения	8
5.2.	Содержание дисциплины, структурированное по разделам	9
5.2.1.	Содержание лекционных занятий	9
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий	10
5.2.3.	Содержание практических занятий	10
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
5.2.5.	Темы контрольных работ	12
5.2.6.	Темы курсовых проектов/курсовых работ	12
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7.	Образовательные технологии	14
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2.	Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16
8.3.	Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	16
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
10.	Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.	17

1. **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

ПК-3. Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике профессиональной деятельности.

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

УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации;

Знать: терминологию рассматриваемой проблемной ситуации, нормативные величины, состояния и отклики решаемой задачи

Уметь: оценивать отклонение получаемых результатов от ожидаемых

Иметь навыки: описания сути проблемной ситуации

УК-1.2. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними

Знать: Возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования

Уметь: выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования

Иметь навыки: нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации

УК-1.3. Сбор и систематизация информации по проблеме;

Знать: возможные источники поиска информации: учебная литература и периодические издания, информация сети Internet

Уметь: собирать информацию по проблеме из различных источников

Иметь навыки: систематизации собранной информации

УК-3.1. Разработка целей команды в соответствии с целями проекта;

Знать: цели команды в соответствии с целями проекта

Уметь: разрабатывать цели команды в соответствии с целями проекта

Иметь навыки: организации и руководства работой команды, с выработкой командной стратегии для достижения поставленной цели

УК-3.2. Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников

Знать: состав команды и функциональные и ролевые критерии отбора участников

Уметь: формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников

Иметь навыки: формирования состава команды и определения функциональных и ролевых критериев отбора участников.

УК-3.3. Разработка и корректировка плана работы команды

Знать: план работы команды в соответствии с его целями

Уметь: разрабатывать и корректировать план работы команды

Иметь навыки: разработки и корректировки плана работы команды

ПК-3.5. Проведение математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой

Знать: методики математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой

Уметь: проводить математическое моделирование объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой

Иметь навыки: проведения математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой

ПК-3.6. Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта

Знать: методы обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта

Уметь: обрабатывать и систематизировать результаты исследования, описывающих поведение исследуемого объекта

Иметь навыки: обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта

ПК-3.7. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования

Знать: методы оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования

Уметь: оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования

Иметь навыки: оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования

ПК-3.8. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики

Знать: методы представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики

Уметь: представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики

Иметь навыки: представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики

ПК-3.9. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований

Знать: виды контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований

Уметь: контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований

Иметь навыки: контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины», части, формируемая участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: Отопление, Вентиляция, Теплоснабжение, Высшая математика.

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

Форма обучения	**Очная**	**Заочная**
1	**2**	**3**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**3 семестр – 3з.е. всего - 5 з.е.**	**2 семестр – 1 з.е.** **3 семестр – 4 з.е. всего - 5 з.е.**
Лекции (Л)	3 семестр – 28часов; **всего - 28 часов**	2 семестр – 4 часа; 3 семестр – 4 часов; **всего - 8 часов**
Лабораторные занятия (ЛЗ)	3 семестр – 14 часов; **всего – 14 часов**	2 семестр – 6 часа; 3 семестр – 6 часов **всего – 12 часов**
Практические занятия (ПЗ)	3 семестр – 28 часов; **всего - 28 часов**	2 семестр – 6 часа; 3 семестр – 4 часа; **всего - 10 часов**
Самостоятельная работа (СР)	3 семестр – 110 часов; **всего – 110 часов**	3 семестр – 20 часов; 4 семестр – 130 часов; **всего - 150 часов**
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	*3 семестр*	*2 семестр*
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	3 семестр	*3 семестр*
Зачет	*учебным планом* ***не предусмотрены***	учебным планом не предусмотрены
Зачет с оценкой	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***
Курсовая работа	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***
Курсовой проект	*учебным планом* ***не предусмотрены***	*учебным планом* ***не предусмотрены***

3. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

3.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (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 типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	Раздел 1. Теоретические исследования в области теплогазоснабжения.	10	3	1	1	2	6	Экзамен
2	Раздел 2. Методика планирования экспериментов и основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения.	17	3	2	4	2	9	
3	Раздел 3. Физическое моделирование в области теплогазоснабжения для проведения экспериментальных исследований.	50	3	8	1	8	33	
4	Раздел 4. Подбор аппаратуры и приборов измерения применительно к экспериментальным исследованиям в области теплогазоснабжения.	55	3	9	4	8	34	
5	Раздел 5. Математическая обработка экспериментальных данных и анализ результатов исследований в рамках магистерской выпускной квалификационной работы	48	3	8	4	8	28	
	Итого:	**180**		28	14	28	110	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	Раздел 1. Теоретические исследования в области теплогазоснабжения.	10	3	1	1	1	7	Экзамен
2	Раздел 2. Методика планирования экспериментов и основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения.	17	3	1	1	2	13	
3	Раздел 3. Физическое моделирование в области теплогазоснабжения для проведения экспериментальных исследований.	50	4	2	4	2	42	
4	Раздел 4. Подбор аппаратуры и приборов измерения применительно к экспериментальным исследованиям в области теплогазоснабжения.	55	4	2	3	3	47	
5	Раздел 5. Математическая обработка экспериментальных данных и анализ результатов исследований в рамках магистерской выпускной квалификационной работы	48	4	2	3	2	41	
	Итого:	**180**		8	12	10	150	

5.1.3 Очно-заочная форма обучения

ОПОП не предусмотрено.

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам
5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Теоретические исследования в области теплогазоснабжения.	Входное тестирование. Наука, как непрерывно развивающаяся система знаний объективных законов природы, общества, мышления. Цель науки. Научное исследование. Цели научного исследования. Научно-техническая информация. Исследование источников информации. Работа в библиотеке. Работа в электронной библиотеке. Формирование списка использованной литературы.
2	Раздел 2. Методика планирования экспериментов и основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения.	Методика планирования экспериментов Основы экспериментальных исследований. Цели и задачи экспериментальных исследований. Планирование эксперимента. Матрица планирования. Метод случайного баланса. Построение интерполяционных моделей. Оптимизация процессов. Регрессивный анализ. Факторный эксперимент. Основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения Математическое моделирование. Этапы математического моделирования. Наименьшее действие. Моделирование на основе закона сохранения. Моделирование на основе принципа наименьшего. Моделирование поиска оптимального решения. Построение математической модели.
3	Раздел 3. Физическое моделирование в области теплогазоснабжения для проведения экспериментальных исследований.	Физическое моделирование. Этапы физического моделирования. Моделирование поиска оптимального решения. Построение физической модели. Естественные эксперименты. Искусственные эксперименты. Вычислительные эксперименты. Лабораторный эксперимент. Натурный эксперимент. Исследовательский эксперимент. Подтверждающий эксперимент. Физическое моделирование исследуемого процесса.
4	Раздел 4. Подбор аппаратуры и приборов измерения применительно к экспериментальным исследованиям в области теплогазоснабжения.	Подготовка образцов и элементов. Разработка плана контроля переменных. Проведение экспериментальных исследований Проведение эксперимента. Обработка и интерпретация результатов. Подготовка научного отчета. Подготовка образцов для экспериментальных исследований.
5	Раздел 5. Математическая обработка экспериментальных данных и анализ результатов исследований в рамках магистерской выпускной квалификационной работы	Анализ результатов экспериментальных исследований. Подготовка результатов исследования к публикации и научной периодической печати. Работа с электронной таблицей Excel. Математическая обработка экспериментальных данных. Анализ графиков и диаграмм. Интерпретация результатов. Научнотехнический отчет. Реферат.

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Теоретические исследования в области теплогазоснабжения.	Исследование источников информации. Работа в библиотеке. Работа в электронной библиотеке. Формирование списка использованной литературы.
2	Раздел 2. Методика планирования экспериментов и основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения.	Планирование эксперимента. Матрица планирования. Метод случайного баланса. Построение интерполяционных моделей. Оптимизация процессов. Регрессивный анализ. Факторный эксперимент. Основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения Математическое моделирование. Построение математической модели.
3	Раздел 3. Физическое моделирование в области теплогазоснабжения для проведения экспериментальных исследований.	Построение физической модели. Естественные эксперименты. Искусственные эксперименты. Вычислительные эксперименты. Лабораторный эксперимент. Натурный эксперимент. Исследовательский эксперимент. Подтверждающий эксперимент. Физическое моделирование исследуемого процесса.
4	Раздел 4. Подбор аппаратуры и приборов измерения применительно к экспериментальным исследованиям в области теплогазоснабжения.	Проведение экспериментальных исследований Проведение эксперимента. Обработка и интерпретация результатов. Подготовка научного отчета. Подготовка образцов для экспериментальных исследований.
5	Раздел 5. Математическая обработка экспериментальных данных и анализ результатов исследований в рамках магистерской выпускной квалификационной работы	Работа с электронной таблицей Excel. Математическая обработка экспериментальных данных. Анализ графиков и диаграмм. Интерпретация результатов. Научно-технический отчет.

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Теоретические исследования в области теплогазоснабжения.	Наука, как непрерывно развивающаяся система знаний объективных законов природы, общества, мышления. Цель науки. Научное исследование. Цели научного исследования. Научно-техническая информация. Исследование источников информации. Работа в библиотеке. Работа в электронной библиотеке. Формирование списка использованной литературы.
2	Раздел 2. Методика планирования экспериментов и основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения.	Методика планирования экспериментов Основы экспериментальных исследований. Цели и задачи экспериментальных исследований. Планирование эксперимента. Матрица планирования. Метод случайного баланса. Построение интерполяционных моделей. Оптимизация процессов. Регрессивный анализ. Факторный эксперимент. Основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения Математическое

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
		моделирование. Этапы математического моделирования. Наименьшее действие. Моделирование на основе закона сохранения. Моделирование на основе принципа наименьшего. Моделирование поиска оптимального решения. Построение математической модели.
3	Раздел 3. Физическое моделирование в области теплогазоснабжения для проведения экспериментальных исследований.	Физическое моделирование. Этапы физического моделирования. Моделирование поиска оптимального решения. Построение физической модели. Естественные эксперименты. Искусственные эксперименты. Вычислительные эксперименты. Лабораторный эксперимент. Натурный эксперимент. Исследовательский эксперимент. Подтверждающий эксперимент. Физическое моделирование исследуемого процесса.
4	Раздел 4. Подбор аппаратуры и приборов измерения применительно к экспериментальным исследованиям в области теплогазоснабжения.	Подготовка образцов и элементов. Разработка плана контроля переменных. Проведение экспериментальных исследований Проведение эксперимента. Обработка и интерпретация результатов. Подготовка научного отчета. Подготовка образцов для экспериментальных исследований.
5	Раздел 5. Математическая обработка экспериментальных данных и анализ результатов исследований в рамках магистерской выпускной квалификационной работы	Анализ результатов экспериментальных исследований. Подготовка результатов исследования к публикации и научной периодической печати. Работа с электронной таблицей Excel. Математическая обработка экспериментальных данных. Анализ графиков и диаграмм. Интерпретация результатов. Научнотехнический отчет. Реферат.

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	Раздел 1. Теоретические исследования в области теплогазоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [5], [6], [7], [9]
2	Раздел 2. Методика планирования экспериментов и основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5], [7], [8], [6]
3	Раздел 3. Физическое моделирование в области теплогазоснабжения для	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе	1], [3], [5], [8], [6]

	проведения экспериментальных исследований.	Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	
4	Раздел 4. Подбор аппаратуры и приборов измерения применительно к экспериментальным исследованиям в области теплогазоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[5], [7], [8], [6]
1	Раздел 1. Теоретические исследования в области теплогазоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	1], [3], [5]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**
1	Раздел 1. Теоретические исследования в области теплогазоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [5], [6], [7], [9]
2	Раздел 2. Методика планирования экспериментов и основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[1], [3], [5], [7], [8], [6]
3	Раздел 3. Физическое моделирование в области теплогазоснабжения для проведения экспериментальных исследований.	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	1], [3], [5], [8], [6]
4	Раздел 4. Подбор аппаратуры и приборов измерения применительно к экспериментальным исследованиям в области теплогазоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	[5], [7], [8], [6]
1	Раздел 1. Теоретические исследования в области теплогазоснабжения.	Проработка конспекта лекций Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену Подготовка к итоговому тестированию	1], [3], [5]

5.2.5. Темы контрольных работ

Получить статистическую математическую модель исследуемого технологического процесса в виде линейного уравнения регрессии с учетом межфакторных взаимодействий.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
Лекция В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. **Практическое занятие** Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. **Лабораторное занятие** Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.
Самостоятельная работа Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать: – конспектирование (составление тезисов) лекций; – выполнение контрольных работ; – решение задач; – работу со справочной и методической литературой; – работу с нормативными правовыми актами; – участие в тестировании и др. Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из: – повторение лекционного материала; – подготовки к практическим (лабораторным) занятиям; – изучения учебной и научной литературы; – изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); – решения задач, выданных на практических занятиях; – подготовки к контрольным работам; итоговому тестированию и т.д.; – подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений); – подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; – выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях. – проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.
Контрольная работа Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических (лабораторных) занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в

методических материалах по дисциплине.
Подготовка к экзамену Подготовка студентов к экзамену включает три стадии: – самостоятельная работа в течение учебного семестра; – непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену; – подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции», 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).

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» 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 «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» 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 . Никишечкин, А. П. Планирование эксперимента : учебное пособие : [16+] / А. П.

Никишечкин, П. А. Никишечкин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 152 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727113. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-1623-8. – Текст : электронный.
2 . Васильков, Ю. В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления : учебное пособие : [16+] / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. – 2-е изд. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 428 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725760. – ISBN 978-5-9729-2394-6. – Текст : электронный.
3 . Шляхова, Е. А. Математическое моделирование и планирование эксперимента : учебное пособие : [16+] / Е. А. Шляхова, А. М. Питерский. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 156 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727081. – ISBN 978-5-9729-2555-1. – Текст : электронный..
4 . Коваль, Н. С. Планирование и организация НИОКР : учебное пособие : [16+] / Н. С. Коваль, И. К. Цыбрий, В. А. Лебедев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 104 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726245. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2531-5. – Текст : электронный.
5 . Ведрученко, В. Р. Инженерный эксперимент : теория и практика : учебное пособие : [16+] / В. Р. Ведрученко, В. В. Крайнов, А. Ю. Финиченко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 236 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727298. – ISBN 978-5-9729-1977-2. – Текст : электронный.
6 . Планирование эксперимента и обработка его результатов : учебное пособие : [16+] / сост. Б. Т. Байсова, Л. В. Баранова, А. О. Никифорова, М. Г. Потуданская [и др.]. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2024. – 88 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=719598. – Библиогр.: с. 85. – ISBN 978-5-7779-2708-8. – Текст : электронный.

б) дополнительная учебная литература:

7. Фаддеев, М. А. Математическая обработка результатов эксперимента : учебное пособие : [16+] / М. А. Фаддеев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 100 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727076. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2135-5. – Текст : электронный.
8. Свинцов, А. П. Методы решения научно-технических задач в строительстве : учебное пособие : [16+] / А. П. Свинцов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 124 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726866. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-1386-2. – Текст : электронный..

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1 . Мальцев, Г. И. Теоретические основы планирования и обработки физико-химических экспериментов : учебное пособие : [16+] / Г. И. Мальцев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 100 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727148. – ISBN 978-5-9729-1384-8. – Текст : электронный.
2 . Тепломассоперенос в нефтегазовых и строительных технологиях : учебное пособие : [16+] / А. Б. Шабаров, А. А. Кислицын, Б. В. Григорьев [и др.] ; под ред. А. Б. Шабарова, А. А. Кислицына ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2014. – 332 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574210. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-400-00979-2. – Текст : электронный.

г) перечень онлайн курсов:

11. Онлайн курс «Проектируйте ОВиК самостоятельно» https://pro-z.ru

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip.
2. Adobe Acrobat Reader DC.
3. Apache Open Office.
4. Yandex browser
5. VLC media player
6. Kaspersky Endpoint Security.

8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:(http://moodle.aucu.ru);
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (https://biblioclub.ru/)
3. Электронная библиотечная система «IPRsmart» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru/)
5. Консультант + (http://www.consultant-urist.ru/).
6. Федеральный институт промышленной собственности (http://wwwl.fips.ru/)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова,2/29/2, аудитории №301, №202, №303, №201	**№301** Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№202 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№303 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		№201 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитория № 201, 203.	**№201** Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.	**№203** Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		библиотека, читальный зал Комплект учебной мебели. Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство
направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью освоения дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины», части, формируемая участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Теоретические исследования в области теплогазоснабжения.

Раздел 2. Методика планирования экспериментов и основы математического моделирования технических задач в области теплогазоснабжения.

Раздел 3. Физическое моделирование в области теплогазоснабжения для проведения экспериментальных исследований.

Раздел 4. Подбор аппаратуры и приборов измерения применительно к экспериментальным исследованиям в области теплогазоснабжения.

Раздел 5. Математическая обработка экспериментальных данных и анализ результатов исследований в рамках магистерской выпускной квалификационной работы

Заведующий кафедрой _____/Р.А. Арсланова/

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции»
ОПОП ВО по направлению подготовки
08.04.01 Строительство,
направленность (профиль)
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
по программе магистратуры

Мезинов В.В. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, по программе магистратуры, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчик – доцент Мухин А.А.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г, № 482 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47144.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)) Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль)/ «Теплогазоснабжение и вентиляция».

В соответствии с Программой, за дисциплиной «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» закреплена 3 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть/иметь навыки/иметь практический опыт (оформляется как в ОПОП) отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра предусмотренная Программой,

осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.04.01 «Строительство» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции представлены: типовыми вопросами к экзамену, заданиями к контрольной работе, материалами к входному и итоговому тестирования, тематикой лабораторных занятий.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» по программе магистратуры, разработанных доцентом Мухиным А.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Руководитель ООО «ВЕЗА» 

_____ /В.В. Мезинов/
(подпись) И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции»
ОПОП ВО по направлению подготовки
08.04.01 Строительство,
направленность (профиль)
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
по программе магистратуры

Просвирина И.С. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, по программе магистратуры, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчик – доцент Мухин А.А.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г, № 482 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47144.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)) Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль)/ «Теплогазоснабжение и вентиляция».

В соответствии с Программой, за дисциплиной «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» закреплена 3 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, владеть/иметь навыки/иметь практический опыт (оформляется как в ОПОП) отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра предусмотренная Программой,

осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.04.01 «Строительство» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции представлены: типовыми вопросами к экзамену, заданиями к контрольной работе, материалами к входному и итоговому тестирования, тематикой лабораторных занятий.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» по программе магистратуры, разработанных доцентом Мухиным А.А. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
К.т.н., доцент кафедры
«Инженерные системы и экология»  И.С. Просвирина

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора

_____ / И.И. Потапова /
Подпись *И. О. Ф.*

«30» апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Планирование и методики проведения экспериментов в области систем теплогазоснабжения и вентиляции

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

"Теплогазоснабжение и вентиляция"

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника ***магистр***

Астрахань – 2026

СОДЕРЖАНИЕ:

		Стр.
1	Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	3
1.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	3
1.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
1.2.1	Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	9
1.2.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
1.2.3	Шкала оценивания	18
2	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
3	Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	21
4	Приложение 1	23
	Приложение 2	25
	Приложение 3	26
	Приложение 4	28

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

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка компетенции		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	5	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации	Знать:						
		терминологию рассматриваемой проблемной ситуации, нормативные величины, состояния и отклики решаемой задачи	X					Экзамен (Вопрос 1) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		оценивать отклонение получаемых результатов от ожидаемых		X				Экзамен (Вопрос 2) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)
		Иметь навыки:						
		описания сути проблемной ситуации			X			Экзамен (Вопрос 3) Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа (Вопрос 1)
	УК-1.2. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	Знать:						
		Возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования				X		Экзамен (Вопрос 4) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе					X	Экзамен

		строительного проектирования						(Вопрос 5) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)
		Иметь навыки:						
		нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации	X					Экзамен (Вопрос 6) Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа (Вопрос 2)
	УК-1.3. Сбор и систематизация информации по проблеме	Знать:						
		возможные источники поиска информации: учебная литература и периодические издания, информация сети Internet		X				Экзамен (Вопрос 7) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		собирать информацию по проблеме из различных источников			X			Экзамен (Вопрос 8) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)
		Иметь навыки:						
		систематизации собранной информации				X		Экзамен (Вопрос 9) Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа (Вопрос 3)
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Разработка целей команды в соответствии с целями проекта	Знать:						
		цели команды в соответствии с целями проекта					X	Экзамен (Вопрос 10) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		разрабатывать цели команды в соответствии с целями проекта	X					Экзамен (Вопрос 11) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)

		Иметь навыки:						
		организации и руководства работой команды, с выработкой командной стратегии для достижения поставленной цели		X				Экзамен (Вопрос 12) Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа (Вопрос 4)
	УК-3.2. Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников	Знать:						
		состав команды и функциональные и ролевые критерии отбора участников			X			Экзамен (Вопрос 13) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников				X		Экзамен (Вопрос 14) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)
		Иметь навыки:						
		формирования состава команды и определения функциональных и ролевых критериев отбора участников					X	Экзамен (Вопрос 15) Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа (Вопрос 5)
	УК-3.3. Разработка и корректировка плана работы команды	Знать:						
		план работы команды в соответствии с его целями	X					Экзамен (Вопрос 16) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		разрабатывать и корректировать план работы команды			X			Экзамен (Вопрос 17) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)
		Иметь навыки:						
		формирования разработки и корректировки плана работы команды				X		Экзамен (Вопрос 18)

								Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа (Вопрос 6)
ПК-3. Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике профессиональной деятельности.	ПК-3.5. Проведение математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	Знать:						
		методики математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой					X	Экзамен (Вопрос 19) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		проводить математическое моделирование объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	X					Экзамен (Вопрос 20) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)
		Иметь навыки:						
		проведения математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой		X				Экзамен (Вопрос 21) Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа (Вопрос 7)
	ПК-3.6. Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Знать:						
		методы обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта			X			Экзамен (Вопрос 22) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		обрабатывать и систематизировать результаты исследования, описывающих поведение исследуемого объекта				X		Экзамен (Вопрос 23) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)
		Иметь навыки:						
		обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта					X	Экзамен (Вопрос 24) Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа

								(Вопрос 8)
	ПК-3.7. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Знать:						
		методы оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам иссле-дования	X					Экзамен (Вопрос 25) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования		X	X			Экзамен (Вопрос 26) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)
		Иметь навыки:						
		оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования				X		Экзамен (Вопрос 27) Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа (Вопрос 9)
	ПК-3.8. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	Знать:						
		методы представления и защиты результатов проведённых научных исследований, под-готовки публикаций на основе принципов научной этики					X	Экзамен (Вопрос 28) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	X	X				Экзамен (Вопрос 29) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)
		Иметь навыки:						
		представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики			X			Экзамен (Вопрос 30) Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа (Вопрос 10)
	ПК-3.9. Контроль	Знать:						
		виды контроля соблюдения требований охраны труда при				X		Экзамен

	соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	выполнении исследований						(Вопрос 31) Итоговое тестирование (Вопросы 1-4)
		Уметь:						
		контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований					X	Экзамен (Вопрос 32) Итоговое тестирование (Вопросы 5-8)
		Иметь навыки:						
		контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований		X				Экзамен (Вопрос 33) Итоговое тестирование (Вопросы 9-12) Контрольная работа (Вопрос 11)

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

1.2.1 . Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
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
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]	2	3	4	5	6
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации	**Знает** (УК-1.1) - терминологию рассматриваемой проблемной ситуации, нормативные величины, состояния и отклики решаемой задачи	Обучающийся не знает терминологию рассматриваемой проблемной ситуации, нормативные величины, состояния и отклики решаемой задачи	Обучающийся имеет знания о терминологии рассматриваемой проблемной ситуации, нормативные величины, состояния и отклики решаемой задачи	Обучающийся твердо знает терминологию рассматриваемой проблемной ситуации, нормативные величины, состояния и отклики решаемой задачи	Обучающийся знает терминологию рассматриваемой проблемной ситуации, нормативные величины, состояния и отклики решаемой задачи
		Умеет (УК-1.1) оценивать отклонение получаемых результатов от ожидаемых	Не умеет оценивать отклонение получаемых результатов от ожидаемых	В целом успешное, но не системное умение оценивать отклонение получаемых результатов от ожидаемых	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы оценивать отклонение получаемых результатов от ожидаемых	Сформированное умение оценивать отклонение получаемых результатов от ожидаемых
		Имеет навыки (УК1.1) описания сути проблемной ситуации	Обучающийся не имеет навыков описания сути проблемной ситуации	В целом успешное, но не системное имение навыков описания сути проблемной ситуации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или со-провождающиеся отдельными ошибками умения описания сути проблемной ситуации	Успешное и системное имение навыка описания сути проблемной ситуации
	УК-1.2. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними	**Знает** (УК-1.2) - возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования	Обучающийся не знает возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования	Обучающийся имеет знания о возможных проблемных ситуациях при решении вопросов строительного проектирования	Обучающийся твердо знает возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования	Обучающийся знает возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования
		Умеет (УК-1.2) выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования	Не умеет выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования	В целом успешное, но не системное умение выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования	Сформированное умение выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования

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]	2	3	4	5	6
					информации	
		Имеет навыки (УК1.2) нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации	Обучающийся не имеет навыков нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации	В целом успешное, но не системное имение навыков нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или со-провождающиеся отдельными ошибками имение навыков нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации	Успешное и системное имение навыка нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации
	УК-1.3. Сбор и систематизация информации по проблеме	**Знает** (УК-1.3) - возможные источники поиска информации: учебная литература и периодические издания, информация сети Internet	Обучающийся не знает возможные источники поиска информации: учебная литература и периодические издания, информация сети Internet	Обучающийся имеет знания о возможных источниках поиска информации: учебная литература и периодические издания, информация сети Internet	Обучающийся твердо знает возможные источники поиска информации: учебная литература и периодические издания, информация сети Internet	Обучающийся знает возможные источники поиска информации: учебная литература и периодические издания, информация сети Internet
		Умеет (УК-1.3) собирать информацию по проблеме из различных источников	Не умеет собирать информацию по проблеме из различных источников	В целом успешное, но не системное умение собирать информацию по проблеме из различных источников	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение собирать информацию по проблеме из различных источников	Сформированное умение собирать информацию по проблеме из различных источников
		Имеет навыки (УК1.3) систематизации собранной информации	Обучающийся не имеет навыков систематизации собранной информации	В целом успешное, но не системное имение навыков систематизации собранной информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или со-провождающиеся отдельными ошибками имение навыков систематизации собранной информации	Успешное и системное имение навыка систематизации собранной информации
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая	УК-3.1. Разработка целей команды в соответствии с целями проекта	**Знает** (УК-3.1) - цели команды в соответствии с целями проекта	Обучающийся не знает цели команды в соответствии с целями проекта	Обучающийся имеет знания о цели команды в соответствии с целями проекта	Обучающийся твердо знает цели команды в соответствии с целями проекта	Обучающийся знает цели команды в соответствии с целями проекта
		Умеет (УК-3.1)	Не умеет использовать	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Сформированное

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]	2	3	4	5	6
командную стратегию для достижения поставленной цели		разрабатывать цели команды в соответствии с целями проекта	информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации	не системное умение использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации	содержащее отдельные пробелы умение использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации	умение использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации
		Имеет навыки (УК-3.1) организации и руководства работой команды, с выработкой командной стратегии для достижения поставленной цели	Обучающийся не имеет навыков организации и руководства работой команды, с выработкой командной стратегии для достижения поставленной цели	В целом успешное, но не системное имение навыков организации и руководства работой команды, с выработкой командной стратегии для достижения поставленной цели	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками имение навыков организации и руководства работой команды, с выработкой командной стратегии для достижения поставленной цели	Успешное и системное имение навыка организации и руководства работой команды, с выработкой командной стратегии для достижения поставленной цели
	УК-3.2. Формирование состава команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников	**Знает** (УК-3.2) - состав команды и функциональные и ролевые критерии отбора участников	Обучающийся не знает состав команды и функциональные и ролевые критерии отбора участников	Обучающийся имеет знания о составе команды и функциональные и ролевые критерии отбора участников	Обучающийся твердо знает состав команды и функциональные и ролевые критерии отбора участников	Обучающийся знает состав команды и функциональные и ролевые критерии отбора участников
		Умеет (УК-3.2) формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников	Не умеет формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников	В целом успешное, но не системное умение формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников	Сформированное умение формировать состав команды и определять функциональные и ролевые критерии отбора участников
		Имеет навыки (УК-3.2) формирования состава команды и	Обучающийся не имеет навыков формирования состава команды и	В целом успешное, но не системное имение навыков формирования	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и системное имение навыка формирования состава

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]	2	3	4	5	6
		определения функциональных и ролевых критериев отбора участников	определения функциональных и ролевых критериев отбора участников	состава команды и определения функциональных и ролевых критериев отбора участников	пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками имение навыков формирования состава команды и определения функциональных и ролевых критериев отбора участников	команды и определения функциональных и ролевых критериев отбора участников
	УК-3.3. Разработка и корректировка плана работы команды	**Знает** (УК-3.3) - план работы команды в соответствии с его целями	Обучающийся не знает план работы команды в соответствии с его целями	Обучающийся имеет знания о плане работы команды в соответствии с его целями	Обучающийся твердо знает план работы команды в соответствии с его целями	Обучающийся знает план работы команды в соответствии с его целями
		Умеет (УК-3.3) разрабатывать и корректировать план работы команды	Не умеет разрабатывать и корректировать план работы команды	В целом успешное, но не системное умение разрабатывать и корректировать план работы команды	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать и корректировать план работы команды	Сформированное умение разрабатывать и корректировать план работы команды
		Имеет навыки (УК-3.3) разработки и корректировки плана работы команды	Обучающийся не имеет навыков разработки и корректировки плана работы команды	В целом успешное, но не системное имение навыков разработки и корректировки плана работы команды	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками имение навыков разработки и корректировки плана работы команды	Успешное и системное имение навыка разработки и корректировки плана работы команды
ПК-3. Способность проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике профессиональной деятельности.	ПК-3.5. Проведение математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	**Знает** (ПК-3.5) - методики математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	Обучающийся не знает методики математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	Обучающийся имеет знания о методике математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	Обучающийся твердо знает методики математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	Обучающийся знает методики математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой

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]	2	3	4	5	6
		Умеет (ПК-3.5) проводить математическое моделирование объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	Не умеет проводить математическое моделирование объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	В целом успешное, но не системное умение проводить математическое моделирование объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить математическое моделирование объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	Сформированное умение проводить математическое моделирование объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой
		Имеет навыки (ПК-3.5) проведения математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	Обучающийся не имеет навыков проведения математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	В целом успешное, но не системное имение навыков проведения математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или со-провожающиеся отдельными ошибками имение навыков проведения математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой	Успешное и системное имение навыка проведения математического моделирования объектов теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с его методикой
	ПК-3.6. Обработка и си-стематизация результатов исследования, описыва-ющих поведение исследу-емого объекта	**Знает** (ПК-3.6) - методы обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Обучающийся не знает методы обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Обучающийся имеет знания о методах обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Обучающийся твердо знает методы обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Обучающийся знает методы обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта
		Умеет (ПК-3.6) обрабатывать и систематизировать результаты исследования, описывающих	Не умеет обрабатывать и систематизировать результаты исследования, описывающих поведение	В целом успешное, но не системное умение обрабатывать и систематизировать результаты исследования,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обрабатывать и систематизировать результаты	Сформированное умение обрабатывать и систематизировать результаты исследования, описывающих

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]	2	3	4	5	6
		поведение исследуемого объекта	исследуемого объекта	описывающих поведение исследуемого объекта	исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	поведение исследуемого объекта
		Имеет навыки (ПК-3.6) обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Обучающийся не имеет навыков обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	В целом успешное, но не системное имение навыков обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровожающиеся отдельными ошибками имение навыков обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Успешное и системное имение навыка обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта
	ПК-3.7. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	**Знает** (ПК-3.7) - методы оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Обучающийся не знает методы оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Обучающийся имеет знания о методы оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Обучающийся твердо знает методы оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Обучающийся знает методы оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования
		Умеет (ПК-3.7) оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования	Не умеет оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования	В целом успешное, но не системное умение оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования	Сформированное умение оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования
		Имеет навыки (ПК-3.7) оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Обучающийся не имеет навыков оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	В целом успешное, но не системное имение навыков оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровожающиеся отдельными ошибками имение навыков оформления аналитических научно-	Успешное и системное имение навыка обработки и оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования

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]	2	3	4	5	6
					технических отчетов по результатам исследования	
	ПК-3.8. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	**Знает** (ПК-3.8) - методы представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	Обучающийся не знает методы представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	Обучающийся имеет знания о методах представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	Обучающийся твердо знает методы представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	Обучающийся знает методы представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики
		Умеет (ПК-3.8) представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	Не умеет представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	В целом успешное, но не системное умение представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	Сформированное умение представлять и защищать результаты проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики
		Имеет навыки (ПК-3.8) представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	Обучающийся не имеет навыков представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	В целом успешное, но не системное имение навыков представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или со-провожающиеся отдельными ошибками имение навыков представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики	Успешное и системное имение навыка представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики
	ПК-3.9. Контроль соблю-дения	**Знает** (ПК-3.9) - : виды контроля соблюдения	Обучающийся не знает виды контроля	Обучающийся имеет знания о видах	Обучающийся твердо знает виды контроля	Обучающийся знает виды контроля

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]	2	3	4	5	6
	требований охраны труда при выполнении исследований	требований охраны труда при выполнении исследований	соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
		Умеет (ПК-3.9) контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	Не умеет контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	В целом успешное, но не системное умение контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований	Сформированное умение контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований
		Имеет навыки (ПК-3.9) контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Обучающийся не имеет навыков контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	В целом успешное, но не системное имение навыков контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или со-провожающиеся отдельными ошибками имение навыков контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Успешное и системное имение навыка контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований

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. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (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.

№ 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. Неполно 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.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2 Тест

а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 2)
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 3)

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 правильый 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».

2.3 **Контрольная работа.**

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	**2**	**3**
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и од-ной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех не-грубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

3. **Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

3.	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя

Приложение 1

Типовые вопросы к экзамену

Знать (УК-1.1)

1. В чем состоит разница между наблюдением, научным наблюдением и опытом как методами познания?

Уметь (УК-1.1)

2. Как соотносятся теория и опыт? Можно ли доказать гипотезу или ее можно лишь не опровергнуть?

Иметь навык (УК-1.1)

3. Опишите суть опыта Эратосфена по определению размеров Земли простыми словами.

Знать (УК-1.2)

4. В чем заключалась проверка выводов Аристотеля в опытах Галилея с падением тяжелых и легких тел?

Уметь (УК-1.2)

5. Опишите схему опыта Кавендиша для нахождения гравитационной постоянной.

Иметь навык (УК-1.2)

6. В чем физическая суть опыта Франка Герца и что он доказал о строении атома?

Знать (УК-1.3)

7. Что показал опыт Резерфорда с рассеянием частиц на золотой фольге?

Уметь (УК-1.3)

8. Как открытия в области электроники повлияли на точность современных датчиков теплогазоснабжения?.

Иметь навык (УК-1.3)

9 Приведите примеры ключевых опытов современной физики, полученных на больших ускорителях частиц.

Знать (УК-3.1)

10. По каким признакам делят виды опытов? Приведите пример естественного и искусственного опыта в строительной физике.

Уметь (УК-3.1)

11. Назовите основные цели проведения опыта и этапы его планирования от задачи до вывода.

Иметь навык (УК-3.1)

12. Что такое размерность величины и единица измерения? Сформулируйте правила записи обозначений мер при оформлении отчета.

Знать (УК-3.2)

13. Назовите семь основных единиц системы мер СИ и приведите современное определение метра через скорость света.

Уметь (УК-3.2)

14. Чем отличаются прямые замеры от косвенных? Приведите пример вычисления расхода тепла через замер температуры воды.

Иметь навык (УК-3.2)

15. Объясните разницу между однофакторным и многофакторным опытом при испытании отопительного прибора.

Знать (УК-3.3)

16. Что такое решающий опыт? Приведите исторический пример такого опыта из истории науки.

Уметь (УК-3.3)

17. На какие три группы делятся ошибки измерений? Охарактеризуйте систематические и случайные погрешности.

Иметь навык (УК-3.)

18. Запишите формулы абсолютной и относительной погрешности результата замера.

Знать (ПК-3.5)

19. Дайте определение выборки и генеральной совокупности данных при обследовании жилого дома.

Уметь (ПК 3.5)

20. Математически опишите нормальное распределение ошибок. Какой смысл имеют среднее значение и отклонение?

Иметь навык (ПК-3.5)

21. Выведите формулу для расчета стандартного отклонения по данным серии замеров давления газа.

Знать (ПК-3.6)

22. Что такое доверительный интервал и как объем выборки влияет на точность среднего значения?

Уметь (ПК 3.6)

23. Для чего нужны коэффициенты Стьюдента при расчете погрешности малого числа замеров микроклимата?

Иметь навык (ПК-3.6)

24. Задача: При замере кратности воздухообмена получены значения один запятая пять; один запятая шесть; один запятая четыре; один запятая восемь. Найдите среднее значение и разброс.

Знать (ПК-3.7)

25. Сформулируйте правило округления итогового результата замера и его погрешности согласно ГОСТ.

Уметь (ПК 3.7)

26. В чем суть метода наименьших квадратов при построении графика зависимости потерь давления от скорости воздуха?

Иметь навык (ПК-3.7)

27. Какова роль издательской системы TeX в подготовке отчетов по результатам натурных испытаний систем вентиляции?

Знать (ПК-3.8)

28. Перечислите программы для статистической обработки данных энергоаудита зданий без использования латиницы в названии (например, отечественные аналоги).

Уметь (ПК 3.8)

29. Требования ФГОС к умениям выпускника магистра строительства по проведению научного опыта.

Иметь навык (ПК-3.8)

30. Особенности проведения зимних натурных опытов над ограждающими конструкциями зданий в России.

Знать (ПК-3.9)

31. Биомолекулярная фильтрация воздуха: физические принципы работы фильтров тонкой очистки и методы их проверки.

Уметь (ПК 3.9)

32. Как использование компьютерного моделирования изменило подход к планированию пусконаладочных работ систем отопления?

Иметь навык (ПК-3.9)

33. Ценность космических опытов для получения особо чистых материалов теплоизоляции в условиях невесомости.

Приложение 2

Типовой комплект заданий для входного тестирования

Вопрос 1 Как называется ошибка измерения, которая вызвана неисправностью прибора или неверной его настройкой и повторяется при каждом замере? А) Случайная Б) Систематическая В) Грубая Г) Относительная

Вопрос 2 Какой тип опыта проводится в лаборатории на специальной установке, где можно задать любую нужную температуру и давление? А) Естественный опыт Б) Искусственный опыт В) Пассивный опыт Г) Поисковый опыт

Вопрос 3 Прибор показывает число двадцать пять запятая три. Как правильно записать обозначение градусов Цельсия после этого числа согласно правилам оформления работ? А) 25,3 град. Б) 25,3 оС В) 25,3 градуса Ц Г) 25,3 С

Вопрос 4 Что происходит с точностью среднего значения величины, если мы увеличим число одинаковых замеров с пяти до пятидесяти? А) Точность падает Б) Точность растет (ошибка становится меньше) В) Точность не меняется Г) Результат всегда становится равным нулю

Вопрос 5 Какое распределение вероятностей чаще всего встречается при описании случайных ошибок измерений температуры или давления? А) Равномерное Б) Нормальное (кривая Гаусса) В) Квадратичное Г) Ступенчатое

Вопрос 6 Вы измерили длину трубы рулеткой, а затем вычислили ее объем через площадь круга. Длина была получена напрямую со шкалы. Какой это тип измерения длины? А) Прямое Б) Косвенное В) Расчетное Г) Качественное

Вопрос 7 Результат серии из пяти замеров: десять; одиннадцать; девять; двенадцать; сто. Значение сто сильно выбивается из общего ряда. Как назвать этот результат? А) Систематическая погрешность Б) Промах (грубая ошибка) В) Случайная вариация Г) Среднее значение

Вопрос 8 Какова главная цель решающего опыта, когда спорят две разные теории строения системы? А) Найти среднее значение Б) Доказать правоту одной теории и ошибочность другой В) Проверить наличие тока в сети Г) Оценить стоимость работы

Вопрос 9 Если первая цифра в значении ошибки равна единице (ноль запятая один два), сколько цифр нужно оставить в записи этой ошибки по правилу округления? А) Одну цифру (ноль запятая один) Б) Две цифры (ноль запятая один два) В) Три цифры Г) Ни одной, только целое число

Вопрос 10 Что такое размерность физической величины? А) Число на линейке Б) Выражение связи меры с основными мерами вроде массы, длины и времени В) Название завода изготовителя Г) Максимально возможное число для данного прибора

Приложение 3

Типовой комплект заданий для итогового тестирования

Знать (УК 1.1., УК 1.2, УК 1.3, УК 3.1, УК 3.2, УК 3.3, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.8, ПК 3.9)

Вопрос 1 Как называется ошибка, возникающая из-за резкого скачка напряжения или ошибки человека при записи показаний, которая сильно искажает один конкретный замер? А) Случайная Б) Систематическая В) Грубая (промах) Г) Инструментальная

Правильный ответ: В

Вопрос 2 Опыт, в котором исследователь только фиксирует параметры работающей системы вентиляции, не вмешиваясь в ее работу и положение заслонок, называется... А) Активный опыт Б) Модельный опыт В) Пассивный (регистрирующий) опыт Г) Экстремальный опыт

Правильный ответ: В

Вопрос 3 Какое действие необходимо совершить с результатом измерения, который был признан промахом, перед началом статистической обработки данных? А) Усреднить его со всеми остальными Б) Оставить без изменений В) Исключить из рассмотрения Г) Умножить на коэффициент Стьюдента

Правильный ответ: В

Вопрос 4 Как называются приставки «кило», «мега» или «микро», которые добавляются к основной единице измерения для образования кратных или дольных величин? А) Размерности Б) Десятичные приставки В) Поправочные коэффициенты Г) Эталоны

Правильный ответ: Б

Уметь (УК 1.1., УК 1.2, УК 1.3, УК 3.1, УК 3.2, УК 3.3, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.8, ПК 3.9)

Вопрос 5 Если результат замера будет использоваться в дальнейших промежуточных расчетах, до скольких значащих цифр принято округлять абсолютную погрешность? А) До одной цифры Б) До двух значащих цифр В) До трех цифр Г) Округление не требуется

Правильный ответ: Б

Вопрос 6 Что показывает размерность физической величины? А) Точность конкретного прибора Б) Как величина связана с основными мерами (длиной, массой, временем) В) Единицу измерения, принятую в Англии Г) Стоимость проведения опыта

Правильный ответ: Б

Вопрос 7 Какой вид измерений выполняется путем прямого считывания показаний со шкалы термометра или манометра? А) Косвенные измерения Б) Прямые измерения В) Совместные измерения Г) Вычислительный эксперимент

Правильный ответ: Б

Вопрос 8 Как называется характеристика разброса значений вокруг среднего, корень квадратный из дисперсии? А) Математическое ожидание Б) Стандартное отклонение В) Абсолютная погрешность Г) Доверительная вероятность

Правильный ответ: Б

Иметь навык (УК 1.1., УК 1.2, УК 1.3, УК 3.1, УК 3.2, УК 3.3, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.8, ПК 3.9)

Вопрос 9 Как называют совокупность абсолютно всех возможных значений измеряемой величины, которую невозможно получить на практике из-за бесконечного числа объектов? А) Выборка Б) Генеральная совокупность В) Ряд распределения Г) Частотная гистограмма

Правильный ответ: Б

Вопрос 10 Для чего применяется издательская система TeX (LaTeX) при оформлении отчета об опыте? А) Для расчета расхода тепла Б) Для построения графиков давления В) Для профессиональной верстки научных текстов и формул Г) Для калибровки датчиков температуры

Правильный ответ: В

Вопрос 11 Как называется значение размера величины, которое делится ровно пополам: половина результатов меньше него, а половина — больше? А) Среднее арифметическое Б) Медиана В) Модуль числа Г) Процентиль

Правильный ответ: Б

Вопрос 12 Как называется эксперимент, который проводится не на реальном объекте, а на его упрощенной математической или физической копии для изучения опасных процессов (например, взрыва газа)? А) Натурный опыт Б) Модельный опыт В) Поисковый опыт Г) Констатирующий опыт

Правильный ответ: Б

Приложение 4

Типовые вопросы к контрольной работе

Иметь навык УК-1.1

1. Дайте определение системе поддержки принятия решений (СППР). Перечислите основные области применения СППР.

Иметь навык УК-1.2

2. Дайте определение слабо эффективного решения многокритериальной задачи

Иметь навык УК-1.3

3. Методы для выбора единственного решения многокритериальной задачи.

Иметь навык УК-3.1

4. Сформулируйте постановку задачи принятия решений.

Иметь навык УК-3.2

5. Перечислите основные виды бинарных отношений.

Иметь навык УК-3.3

6. Основная вычислительная идея метода Беллмана.

Иметь навык ПК-3.5

7. Сформулируйте постановку задачи однокритериального и многокритериального выбора.

Иметь навык ПК-3.6

8. Сформулируйте постановку задачи линейного программирования. Перечислите типичные задачи линейного программирования.

Иметь навык ПК-3.7

9. Укажите основные принципы решения нелинейных задач математического программирования. Сформулируйте постановку задачи.

Иметь навык ПК-3.8

10. Основные операции методы деформируемого многогранника.

Иметь навык ПК-3.9

11. Перечислите основные требования к методам принятия решений.