

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Теория и практика инженерного исследования

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Энергетика теплотехнологий»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *магистр*

Разработчик:

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

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 09 от 23.04.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой

А.Б. Сидоров /А.Б. Сидоров/
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Ю.А. Аляутдинова /Ю.А. Аляутдинова/
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

А.С. Косаров /А.С. Косаров/
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМО ВО

С.С. Ткаченко /С.С. Ткаченко/
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ

И.О. Ф. /И.О. Ф./
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

Л.С. Ткаченко /Л.С. Ткаченко/
(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	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	7
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	8
5.2.1. Содержание лекционных занятий	8
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	13
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	13
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
7. Образовательные технологии	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
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 «*Теория и практика инженерного исследования*» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки;

- ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

В результате освоения дисциплин обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования.

Знать:

- цели и задачи исследования

Уметь:

- формулировать цели и задачи исследования

Иметь навыки:

- формулирование целей и задач исследования

ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач

Знать:

- последовательность решения задач

Уметь:

- определять последовательность решения задач

Иметь навыки:

- определения последовательности решения задач.

ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения

Знать:

- критерии принятия решения

Уметь:

- формулировать критерии принятия решения

Иметь навыки:

- формулирования критериев принятия решения

ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

Знать:

- методы исследования для решения поставленной задачи

Уметь:

- выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи

Иметь навыки:

- выбора необходимый метода исследования для решения поставленной задачи

ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов

Знать:

- методы анализа полученных результатов

Уметь:

- проводить анализ полученных результатов

Иметь навыки:

- проведения анализа полученных результатов

ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы

Знать:

- методы выполнения работы

Уметь:

- представлять результаты выполненной работы

Иметь навыки:

- представления результатов выполненной работы

ОПК-2.4. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования

Знать:

- основы автоматического управления и регулирования

Уметь:

- демонстрировать понимание основ автоматического управления и регулирования

Иметь навыки:

- понимания основ автоматического управления и регулирования

3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.О.04 «Теория и практика инженерного исследования» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина базируется на основах: Высшей математики, Компьютерные технологии.

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:	1 семестр – 3 з.е.; всего – 3 з.е.	1 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.
Лекции (Л)	1 семестр – 14 часов; всего - 14 часов	1 семестр – 4 часа; всего - 4 часов
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 28 часов всего - 28 часов	1 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр – 66 часов всего - 66 часов	1 семестр – 98 часов; всего - 98 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа №1	семестр – 1	семестр – 1
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Зачет	1 семестр	1 семестр
Зачет с оценкой	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Курсовая работа	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>
Курсовой проект	учебным планом <i>не предусмотрены</i>	учебным планом <i>не предусмотрены</i>

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

5.1 . 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 раз- дела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма теку- щего кон- троля и про- межуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Теория научных исследований. Введение	9	1	1	-	2	6	Контрольная работа Зачет
2.	Раздел 2. Организация и планирование НИР и ОКР	9	1	1	-	2	6	
3.	Раздел 3. Применение стандартов и НТД при выполне- нии НИОКР	14	1	2	-	4	8	
4.	Раздел 4. Методология теоретических исследований	14	1	2	-	4	8	
5.	Раздел 5. Методология экспериментальных исследова- ний	14	1	2	-	4	8	
6.	Раздел 6. Статистические методы в научных исследо- ваниях	14	1	2	-	4	8	
7.	Раздел 7. Методы интеллектуального анализа опытных данных	14	1	2	-	4	8	
8.	Раздел 8. Теория инженерного эксперимента	11	1	1	-	2	8	
9.	Раздел 9. Общие требования и правила оформления НИР	9	1	1	-	2	6	
Итого:		108		14	-	28	66	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раз- дела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма теку- щего кон- троля и про- межуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Теория научных исследований. Введение	9	1	-	-	-	9	Контрольная работа Зачет
2.	Раздел 2. Организация и планирование НИР и ОКР	9	1	-	-	-	9	
3.	Раздел 3. Применение стандартов и НТД при выполне- нии НИОКР	14	1	-	-	-	14	
4.	Раздел 4. Методология теоретических исследований	14	1	-	-	1	13	
5.	Раздел 5. Методология экспериментальных исследова- ний	14	1	-	-	1	13	
6.	Раздел 6. Статистические методы в научных исследо- ваниях	14	1	1	-	1	12	
7.	Раздел 7. Методы интеллектуального анализа опытных данных	14	1	1	-	1	12	
8.	Раздел 8. Теория инженерного эксперимента	11	1	1	-	1	9	
9.	Раздел 9. Общие требования и правила оформления НИР	9	1	1	-	1	7	
Итого:		108		4	-	6	98	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Теория научных исследований. Введение	Научное исследование. Методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент и т.д. цели и задачи исследования. Этапы выполнения НИР. Научно-техническая информация.
2.	Раздел 2. Организация и планирование НИР и ОКР	Планирование НИР. Формулировка цели и задачи исследования. Определение последовательность решения задач. Подача заявок на научные исследования на примере РФФИ и ФЦП России. Организация выполнения НИР. Этапы научной работы. Примеры выполненных НИОКР.
3.	Раздел 3. Применение стандартов и НТД при выполнении НИОКР	Стандарты НТД. Документация на этапах постановки задачи, составления ТЗ, разработки проектных решений, разработки документации на программный продукт или информационную технологию, оформления отчета и представления работы. Формулировка критериев принятия решения.
4.	Раздел 4. Методология теоретических исследований	Теоретические исследования. Математическое и имитационное моделирование. Виды моделей. Практические примеры применения математического моделирование в исследованиях. Модели описания многомерных данных. Базы данных и моделирование данных. Выбор необходимых методов исследования для решения поставленной задачи
5.	Раздел 5. Методология экспериментальных исследований	Методы экспериментальных исследований. Выбор необходимых методов исследования для решения поставленной задачи. Эксперимент и наблюдение. Имитационные, лабораторные, натурные и производственные эксперименты. Автоматизация проведения эксперимента и сбора данных. Системы автоматизации эксперимента. Проведение анализа полученных результатов
6.	Раздел 6. Статистические методы в научных исследованиях	Проводит анализ полученных результатов Статистическая обработка опытных данных. Примеры применения статобработки применительно к массивам данных. Предварительный анализ данных. Корреляционный и регрессионный анализ данных. Поиск связей в опытных данных.
7.	Раздел 7. Методы интеллектуального анализа опытных данных	Практические методы ИАД опытных данных. Программные системы ИАД. Системы анализа технологических процессов. Системы анализа опытных данных. Модули ИАД в системе Statistica. Представление результатов выполненной работы
8.	Раздел 8. Теория инженерного эксперимента	Понятия инженерного эксперимента. Представление результатов выполненной работы. Экспериментальные ошибки и неопределенности. Анализ размерностей. Последовательность испытаний и план эксперимента. Классические и факторные планы. Программные продукты для планирования экспериментов
9.	Раздел 9. Общие требования и правила оформления НИР	Стандарты и НТД для оформления НИР. Этапы разработки и внедрения. Организация испытаний программных про-

		дуктов и информационных систем. Эксплуатационная документация. Понимание основ автоматического управления и регулирования
--	--	---

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Раздел 1. Теория научных исследований. Введение	Входное тестирование. Научное исследование. Методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент и т.д. Этапы выполнения НИР. Научно-техническая информация.
2.	Раздел 2. Организация и планирование НИР и ОКР	Планирование НИР. Подача заявок на научные исследования на примере РФФИ и ФЦП России. Организация выполнения НИР. Этапы научной работы. Примеры выполненных НИОКР.
3.	Раздел 3. Применение стандартов и НТД при выполнении НИОКР	Стандарты НТД. Документация на этапах постановки задачи, составления ТЗ, разработки проектных решений, разработки документации на программный продукт или информационную технологию, оформления отчета и представления работы.
4.	Раздел 4. Методология теоретических исследований	Теоретические исследования. Математическое и имитационное моделирование. Виды моделей. Практические примеры применения математического моделирования в исследованиях. Модели описания многомерных данных. Базы данных и моделирование данных.
5.	Раздел 5. Методология экспериментальных исследований	Методы экспериментальных исследований. Эксперимент и наблюдение. Имитационные, лабораторные, натурные и производственные эксперименты. Автоматизация проведения эксперимента и сбора данных. Системы автоматизации эксперимента.
6.	Раздел 6. Статистические методы в научных исследованиях	Статистическая обработка опытных данных. Примеры применения статобработки применительно к массивам данных. Предварительный анализ данных. Корреляционный и регрессионный анализ данных. Поиск связей в опытных данных.
7.	Раздел 7. Методы интеллектуального анализа опытных данных	Практические методы ИАД опытных данных. Программные системы ИАД. Системы анализа технологических процессов. Системы анализа опытных данных. Модули ИАД в системе Statistica.
8.	Раздел 8. Теория инженерного эксперимента	Понятия инженерного эксперимента. Экспериментальные ошибки и неопределенности. Анализ размерностей. Последовательность испытаний и план эксперимента. Классические и факторные планы. Программные продукты для планирования экспериментов
9.	Раздел 9. Общие требования и правила оформления НИР	Стандарты и НТД для оформления НИР. Этапы разработки и внедрения. Организация испытаний программных продуктов и информационных систем. Эксплуатационная документация.

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

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Теория научных исследований. Введение	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2].
2.	Раздел 2. Организация и планирование НИР и ОКР	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [3], [4], [5], [7].
3.	Раздел 3. Применение стандартов и НТД при выполнении НИОКР	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[3], [4], [6], [7].
4.	Раздел 4. Методология теоретических исследований	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[3], [4], [6], [7].
5.	Раздел 5. Методология экспериментальных исследований	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[3], [4], [5], [7].
6.	Раздел 6. Статистические методы в научных исследованиях	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[3], [4], [6], [7].
7.	Раздел 7. Методы интеллектуального анализа опытных данных	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[4], [6], [7].
8.	Раздел 8. Теория инженерного эксперимента	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе	

		Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	
9.	Раздел 9. Общие требования и правила оформления НИР	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Теория научных исследований. Введение	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [2].
2.	Раздел 2. Организация и планирование НИР и ОКР	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[1], [3], [4], [5], [7].
3.	Раздел 3. Применение стандартов и НТД при выполнении НИОКР	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[3], [4], [6], [7].
4.	Раздел 4. Методология теоретических исследований	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[3], [4], [6], [7].
5.	Раздел 5. Методология экспериментальных исследований	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[3], [4], [5], [7].
6.	Раздел 6. Статистические методы в научных исследованиях	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[3], [4], [6], [7].

7.	Раздел 7. Методы интеллектуального анализа опытных данных	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	[4], [6], [7].
8.	Раздел 8. Теория инженерного эксперимента	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	
9.	Раздел 9. Общие требования и правила оформления НИР	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к самостоятельной работе Подготовка к контрольной работе Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к зачету	

5.2.5. Тема контрольной работы

Контрольная работа №1 – «Статистическая обработка опытных данных».

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента	
<u>Лекция</u>	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.
<u>Практическое занятие</u>	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.
<u>Самостоятельная работа</u>	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, тестированию и т.д.;
- подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 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 зачету

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теория и практика инженерного исследования».

Традиционные образовательные технологии

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

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

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

Интерактивные технологии

По дисциплине «Теория и практика инженерного исследования» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем,

таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

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

По дисциплине «Теория и практика инженерного исследования» и 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.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная учебная литература:

1. Кононова, О. В. Теория и методология научных исследований : учебно-методическое пособие / О. В. Кононова, В. М. Вайнштейн, А. Н. Мирошин ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 88 с. : ил.
2. Шаншуров, Г. А. Патентные исследования при создании новой техники: инженерное творчество : учебное пособие : [16+] / Г. А. Шаншуров ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 116 с. : ил

б) дополнительная учебная литература:

3. Фот, Ж. А. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / Ж. А. Фот, Л. В. Юферова, А. А. Старовойтова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 156 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682954> (дата обращения: 29.04.2021). – Библиогр.: с. 115-121. – ISBN 978-5-8149-3104-7. – Текст : электронный..
4. Гмурман В.Е. Теория вероятности и математическая статистика. / Учебное пособ. для вузов. М.: Высшая школа, 1998. – 479 с.
5. Трубицын, В. А. Основы научных исследований : учебное пособие : [16+] / В. А. Трубицын, А. А. Порохня, В. В. Мелешин ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 149 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459296> (дата обращения: 29.04.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Бялецкая Е.М. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Теория и практика инженерного исследования» для студентов направления 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий» очной и заочной форм обучения. АГАСУ, 2020. - 20 с. <http://moodle.aucu.ru/>

д) перечень онлайн курсов:

9. «Инженерное дело» <https://www.lektorium.tv/engineering>

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

1. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
2. Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition;
3. ApacheOpenOffice;
4. 7-Zip;
5. Adobe Acrobat Reader DC;
6. Internet Explorer;
7. Google Chrome;
8. Mozilla Firefox;
9. VLC media player;
10. 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://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>).
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>).
7. Патентная база USPTO (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>).

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, №301, №202, №201	№301 Комплект учебной мебели Учебно-наглядные пособия Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№201 Комплект учебной мебели Комплект учебной мебели Учебно-наглядные пособия Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		№302 Комплект учебной мебели Компьютеры -14 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, № 201, 203.	№201 Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно-

	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.	телекоммуникационной сети «Интернет»
		№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 «Теория и практика инженерного исследования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Теория и практика инженерного исследования»

ОПОП ВО по направлению подготовки
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль)
«Энергетика теплотехнологий»
по программе магистратуры

Арабовым Михаилом Шугеевичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Теория и практика инженерного исследования»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре **«Инженерные системы и экология»** (разработчик – доцент, к.т.н. Бялецкая Е.М.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Теория и практика инженерного исследования»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 146 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50472.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»**.

В соответствии с Программой, за дисциплиной **«Теория и практика инженерного исследования»** закреплено две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по **«Теория и практика инженерного исследования»** 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 **«Теория и практика инженерного исследования»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»** 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 зачета. 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 **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** и специфике дисциплины **«Теория и практика инженерного исследования»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Теория и практика инженерного исследования»** 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 **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Теория и практика инженерного исследования»** представлены: **вопросами к зачету, тестированию, итоговому тестированию, опросу устному, контрольной работе.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Теория и практика инженерного исследования»** 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 **«Теория и практика инженерного исследования»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе магистратуры, разработанная доцентом, к.т.н. Бялецкой Е.М. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Доцент кафедры «ИСЭ»

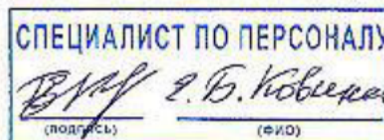


(подпись)

/Арабов М.М./

И. О. Ф.

Подпись Арабова М.М. заверяю



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Теория и практика инженерного исследования»
ОПОП ВО по направлению подготовки
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль)
«Энергетика теплотехнологий»
по программе магистратуры

Вдовенко Романом Евгеньевичем (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Теория и практика инженерного исследования»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре **«Инженерные системы и экология»** (разработчик – доцент, к.т.н. Бялецкая Е.М.).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины **«Теория и практика инженерного исследования»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 146 и зарегистрированного в Минюсте России 22.03.2018 № 50472.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»**.

В соответствии с Программой, за дисциплиной **«Теория и практика инженерного исследования»** закреплено две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по **«Теория и практика инженерного исследования»** 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 **«Теория и практика инженерного исследования»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»** 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 зачета. 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 **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** и специфике дисциплины **«Теория и практика инженерного исследования»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Теория и практика инженерного исследования»** 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 **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Теория и практика инженерного исследования»** представлены: **вопросами к зачету, тестированию, итоговому тестированию, опросу устному, контрольной работе.**

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Теория и практика инженерного исследования»** 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 **«Теория и практика инженерного исследования»** ОПОП ВО по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, по программе магистратуры, разработанная доцентом, к.т.н. Бялецкой Е.М соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) **«Энергетика теплотехнологий»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Главный инженер
ООО ПСФ «ГЕОЭкспресс»



(подпись)

/ Р.Е. Вдовенко/
И. О. Ф.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Теория и практика инженерного исследования» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль)
«Энергетика теплотехнологий».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «Теория и практика инженерного исследования» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями ФГОС высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина «Б1.О.04 «Теория и практика инженерного исследования» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Дисциплина базируется на основах: Высшей математики, Компьютерные технологии.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Теория научных исследований.

Раздел 2. Организация и планирование НИР и ОКР.

Раздел 3. Применение стандартов и НТД при выполнении НИОКР.

Раздел 4. Методология теоретических исследований.

Раздел 5. Методология экспериментальных исследований.

Раздел 6. Статистические методы в научных исследованиях.

Раздел 7. Методы интеллектуального анализа опытных данных.

Раздел 8. Теория инженерного эксперимента.

Раздел 9. Общие требования и правила оформления НИР.

ИО заведующего кафедрой


(подпись)

/ Г.Б. Абуова /
И. О. Ф.

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



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Теория и практика инженерного исследования
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

"Энергетика теплотехнологий"
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *магистр*

Разработчик:

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

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 09 от 23.04.2024 г.

И.о. заведующего кафедрой Г.Б. Абуова /Г.Б. Абуова/
(подпись) И.О.Ф.

Председатель МКН «Теплотехника и теплоэнергетика» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Ю.А. Аляутдинова /Ю.А. Аляутдинова/
(подпись) И.О.Ф.

Начальник УМУ А.А. Бисланов
(подпись) И.О.Ф.

Начальник УМО ВО К.В. Коваленко /Коваленко Е.С.
(подпись) И.О.Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

		Стр.
1.	Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
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	15
2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	16
3.	Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	20
4	Приложение	21

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 и представлен в виде отдельного документа

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

Компетенция, этапы освоения компетенции	Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)									Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования	Знать:										
		- цели и задачи исследования	X									Зачет (вопрос № 1) Контрольная работа № 1 (вопрос 1) опрос устный (1-2)
		Уметь:										
		- формулировать цели и задачи исследования		X								Зачет (вопрос № 2) итоговый тест (1-3)
		Иметь навыки:										
		- формулирование целей и задач исследования		X								Зачет (вопрос № 3) итоговый тест (4)
	ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач	Знать:										
		- последовательно сть решения задач		X								Зачет (вопрос № 4)
		Уметь:										
		- определять последовательно		X							Зачет (вопрос № 5) Контрольная работа № 1 (вопрос 2) опрос устный (6-7)	

Компетенция, этапы освоения компетенции	Индекс и формулировка а компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)									Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		сть решения задач										итоговый тест (1-3)
		Иметь навыки:										
		- определения последовательно сти решения задач			X							Зачет (вопрос № 6) итоговый тест (8)
	ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения	Знать:										
		- критерии принятия решения			X							Зачет (вопрос № 7)
		Уметь:										
		- формулировать критерии принятия решения			X							Зачет (вопрос № 8) Контрольная работа № 1 (вопрос 3) итоговый тест (10)
		Иметь навыки:										
		- формулирования критериев принятия решения			X							Зачет (вопросы № 9) опрос устный (5-6) итоговый тест (11)
	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения	Знать:										
		- методы исследования для решения поставленной задачи				X						Зачет (вопрос № 10) Контрольная работа № 1 (вопрос 4) опрос устный (7-8)
		Уметь:										
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять												

Компетенция, этапы освоения компетенции	Индекс и формулировка а компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)									Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
результаты выполненной работы	поставленной задачи	- выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи				X						Зачет (вопрос № 11) Контрольная работа № 1 (вопрос 5) опрос устный (9-10) итоговый тест (12)
		Иметь навыки:										
		- выбора необходимый метода исследования для решения поставленной задачи					X					Зачет (вопрос № 12) Контрольная работа № 1 (вопрос 6) опрос устный (11-12) итоговый тест (13)
	ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов	Знать:										
		- методы анализа полученных результатов					X					Зачет (вопросы № 13) Контрольная работа № 1 (вопрос 7) опрос устный (13-14)
		Уметь:										
		- проводить анализ полученных результатов						X				Зачет (вопрос № 14) Контрольная работа № 1 (вопрос 8-9) опрос устный (15-18) итоговый тест (14)
		Иметь навыки:										
		- проведения анализа полученных результатов						X				Зачет (вопрос № 15) Контрольная работа № 1 (вопрос 10) опрос устный (15) итоговый тест (15)

Компетенция, этапы освоения компетенции	Индекс и формулировка а компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)									Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы	Знать:										
		- методы выполнения работы							X			Зачет (вопрос № 16) Контрольная работа № 1 (вопрос 11) опрос устный (21)
		Уметь:										
		- представлять результаты выполненной работы							X			Зачет (вопрос № 17) Контрольная работа № 1 (вопрос 12) опрос устный (22) итоговый тест (16)
		Иметь навыки:										
		- представления результатов выполненной работы								X		Зачет (вопрос № 18) Контрольная работа № 1 (вопрос 13) опрос устный (23) итоговый тест (17)
	ОПК-2.4. Демонстриру ет понимание основ автоматическ ого управления и регулирувани я	Знать:										
		- основы автоматического управления и регулирования									X	Зачет (вопросы № 19-20) Контрольная работа № 1 (вопрос 14) опрос устный (24)
		Уметь:										
		- демонстрировать понимание основ автоматического управления и регулирования									X	Зачет (вопрос № 21) Контрольная работа № 1 (вопрос 15-16) опрос устный (25-26) итоговый тест (17)
		Иметь навыки:										
		- понимания основ									X	Зачет (вопрос № 22) Контрольная работа № 1 (вопрос 17)

Компетенция, этапы освоения компетенции	Индекс и формулировка а компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)									Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		автоматического управления и регулирования										опрос устный (27) итоговый тест (18)

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины
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	Индекс и формулировка компетенции N	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования	Знать: цели и задачи исследования	Обучающийся не знает цели и задачи исследования	Обучающийся слабо знает цели и задачи исследования	Обучающийся хорошо разбирается в целях и задачах исследования	Обучающийся знает и понимает цели и задачи исследования
		Уметь: формулировать цели и задачи исследования	Обучающийся не умеет формулировать цели и задачи исследования	Обучающийся слабо умеет формулировать цели и задачи исследования	Обучающийся хорошо может формулировать цели и задачи исследования	Обучающийся знает и переводит формулировать цели и задачи исследования
		Иметь навыки: формулирование целей и задач исследования	Обучающийся не владеет современными навыками формулирование целей и задач исследования	Обучающийся обладает частичными навыками формулирование целей и задач исследования	Обучающийся владеет навыками формулирование целей и задач исследования	Обучающийся показывает успешное владение навыками формулирование целей и задач исследования
	ОПК-1.2. Определяет последовательность	Знать: последовательность решения задач	Обучающийся не знает последовательность решения задач	Обучающийся слабо знает последовательность решения задач	Обучающийся хорошо разбирается в последовательности решения задач	Обучающийся знает и понимает последовательность решения задач

	решения задач	Уметь: определять последовательность решения задач	Обучающийся не умеет определять последовательность решения задач	Обучающийся слабо умеет определять последовательность решения задач	Обучающийся хорошо может определять последовательность решения задач	Обучающийся знает и определяет последовательность решения задач
	ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения	Иметь навыки: - определения последовательности решения задач	Обучающийся не владеет современными навыками определения последовательности решения задач	Обучающийся обладает частичными навыками определения последовательности и решения задач	Обучающийся владеет навыками определения последовательности решения задач	Обучающийся показывает успешное владение навыками определения последовательности решения задач
		Знать: критерии принятия решения	Обучающийся не знает критерии принятия решения	Обучающийся слабо знает критерии принятия решения	Обучающийся хорошо разбирается в критериях принятия решения	Обучающийся знает и понимает критерии принятия решения
		Уметь: формулировать критерии принятия решения	Обучающийся не умеет формулировать критерии принятия решения	Обучающийся слабо умеет переводить формулировать критерии принятия решения	Обучающийся хорошо может формулировать критерии принятия решения	Обучающийся знает и формулирует критерии принятия решения
		Иметь навыки: формулирования критериев принятия решения	Обучающийся не владеет современными навыками формулирования критериев принятия решения	Обучающийся обладает частичными навыками формулирования критериев принятия решения	Обучающийся владеет навыками формулирования критериев принятия решения	Обучающийся показывает успешное владение навыками формулирования критериев принятия решения

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Знать:				
		- методы исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся не знает методы исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся слабо знает методы исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся хорошо разбирается в методах исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся знает и понимает методы исследования для решения поставленной задачи
		Уметь:				
		- выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся не умеет выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся слабо умеет переводить выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся хорошо может выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся знает и выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи
		Иметь навыки:				
		- выбора необходимый метода исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся не владеет современными навыками выбора необходимый метода исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся обладает частичными навыками выбора необходимый метода исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся владеет навыками выбора необходимый метода исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся показывает успешное владение навыками выбора необходимый метода исследования для решения поставленной задачи

	ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов	Знать:				
		- методы анализа полученных результатов	Обучающийся не знает методы анализа полученных результатов	Обучающийся слабо знает методы анализа полученных результатов	Обучающийся хорошо разбирается в методах анализа полученных результатов	Обучающийся знает и понимает методы анализа полученных результатов
		Уметь:				
		- проводить анализ полученных результатов	Обучающийся не умеет проводить анализ полученных результатов	Обучающийся слабо умеет проводить анализ полученных результатов	Обучающийся хорошо может проводить анализ полученных результатов	Обучающийся знает и проводит анализ полученных результатов
		Иметь навыки:				
		- проведения анализа полученных результатов	Обучающийся не владеет современными навыками проведения анализа полученных результатов	Обучающийся обладает частичными навыками проведения анализа полученных результатов	Обучающийся владеет навыками проведения анализа полученных результатов	Обучающийся показывает успешное владение навыками проведения анализа полученных результатов
	ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы	Знать:				
		- методы выполнения работы	Обучающийся не знает методы выполнения работы	Обучающийся слабо знает методы выполнения работы	Обучающийся хорошо разбирается в методах	Обучающийся знает и понимает методы

					выполнения работы	выполнения работы
		Уметь:				
		- представлять результаты выполненной работы	Обучающийся не умеет представлять результаты выполненной работы	Обучающийся слабо умеет представлять результаты выполненной работы	Обучающийся хорошо может представлять результаты выполненной работы	Обучающийся знает и представляет результаты выполненной работы
		Иметь навыки:				
		- представления результатов выполненной работы	Обучающийся не владеет современными навыками представления результатов выполненной работы	Обучающийся обладает частичными навыками представления результатов выполненной работы	Обучающийся владеет навыками представления результатов выполненной работы	Обучающийся показывает успешное владение навыками представления результатов выполненной работы
	ОПК-2.4. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования	Знать:				
		- основы автоматического управления и регулирования	Обучающийся не знает основы автоматического управления и регулирования	Обучающийся слабо знает основы автоматического управления и регулирования	Обучающийся хорошо разбирается в основах автоматического управления и регулирования	Обучающийся знает и понимает основы автоматического управления и регулирования
		Уметь:				

		- демонстрировать понимание основ автоматического управления и регулирования	Обучающийся не умеет демонстрировать понимание основ автоматического управления и регулирования	Обучающийся слабо умеет демонстрировать понимание основ автоматического управления и регулирования	Обучающийся хорошо может демонстрировать понимание основ автоматического управления и регулирования	Обучающийся знает и может демонстрировать понимание основ автоматического управления и регулирования
		Иметь навыки:				
		- понимания основ автоматического управления и регулирования	Обучающийся не владеет современными навыками понимания основ автоматического управления и регулирования	Обучающийся обладает частичными навыками понимания основ автоматического управления и регулирования	Обучающийся владеет навыками понимания основ автоматического управления и регулирования	Обучающийся показывает успешное владение навыками понимания основ автоматического управления и регулирования

1.2.3 Шкала оценивания

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

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

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

а) типовые вопросы (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.
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».
---	------------	---

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.3. Контрольная работа

а) типовые вопросы (задания): *(Приложение 3)*

б) критерии оценивания

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	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 одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых 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.

2.3 Тест.

а) типовые вопросы *(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	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.

2.4. Опрос устный

а) *типовой комплект заданий для опроса устного (Приложение 5)*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ 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.

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 успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	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
4	Опрос (устный)	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы к зачету

Знать ОПК-1.1:

1. Методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент и т.д. Этапы выполнения НИР. Научно-техническая информация.

Уметь ОПК-1.1:

2. Планирование НИР.

Иметь навыки ОПК-1.1:

3. Подача заявок на научные исследования на примере РФФИ и ФЦП России.

Знать ОПК-1.2:

4. Организация выполнения НИР. Этапы научной работы. Примеры выполненных НИОКР.

Уметь ОПК-1.2:

5. Примеры выполненных НИОКР.

Иметь навыки ОПК-1.2:

6. Стандарты НТД. Документация на этапах постановки задачи,

Знать ОПК-1.3:

7. Составление ТЗ, разработки проектных решений, разработки документации на программный продукт или информационную технологию.

Уметь ОПК-1.3:

8. Оформление отчета и представления работы.

Иметь навыки ОПК-1.3:

9. Анализ образцов НИР на предмет правильности составления ТЗ.

Знать ОПК-2.1:

10. Теоретические исследования. Математическое и имитационное моделирование. Виды моделей. Практические примеры применения математического моделирования в исследованиях. Модели описания многомерных данных. Базы данных и моделирование данных.

Уметь ОПК-2.1:

11. Модели описания многомерных данных. Базы данных и моделирование данных.

Иметь навыки ОПК-2.1:

12. Методы экспериментальных исследований. Эксперимент и наблюдение.

Знать ОПК-2.2:

13. Имитационные, лабораторные, натурные и производственные эксперименты. Автоматизация проведения эксперимента и сбора данных. Системы автоматизации эксперимента

Уметь ОПК-2.2:

14. Статистическая обработка опытных данных. Примеры применения статобработки применительно к массивам данных. Предварительный анализ данных.

Иметь навыки ОПК-2.2:

15. . Корреляционный и регрессионный анализ данных. Поиск связей в опытных данных.

Знать ОПК-2.3:

16. Практические методы ИАД опытных данных.

Уметь ОПК-2.3:

17. Программные системы ИАД. Системы анализа технологических процессов. Системы анализа опытных данных.

Иметь навыки ОПК-2.3:

18. Модули ИАД в системе Statistica.

Знать ОПК-2.4:

19. Понятия инженерного эксперимента. Экспериментальные ошибки и неопределенности. Анализ размерностей. Последовательность испытаний и план эксперимента.

20. Классические и факторные планы. Программные продукты для планирования экспериментов

Уметь ОПК-2.4:

21. Стандарты и НТД для оформления НИР. Этапы разработки и внедрения.

Иметь навыки ОПК-2.4:

22. Организация испытаний программных продуктов и информационных систем. Эксплуатационная документация.

Типовые вопросы к контрольной работе

Знать ОПК-1.1:

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

Уметь ОПК-1.2:

2. Дайте определение слабо эффективного решения многокритериальной задачи

Иметь навыки ОПК-1.3:

3. Методы для выбора единственного решения многокритериальной задачи.

Знать ОПК-2.1:

4. Сформулируйте постановку задачи принятия решений.

Уметь ОПК-2.1:

5. Перечислите основные виды бинарных отношений.

Иметь навыки ОПК-2.1:

6. Основная вычислительная идея метода Беллмана.

Знать ОПК-2.2:

7. Сформулируйте постановку задачи однокритериального и многокритериального выбора.

Уметь ОПК-2.2:

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

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

Иметь навыки ОПК-2.2:

10. Основные операции методы деформируемого многогранника.

Знать ОПК-2.3:

11. Перечислите основные требования к методам принятия решений.

Уметь ОПК-2.3:

12. Сформулируйте понятие функции выбора. Укажите основное достоинство описания задачи принятия решений с помощью функции выбора. Приведите пример.

Иметь навыки ОПК-2.3:

13. Методы многокритериальной оптимизации. Достоинства и недостатки.

Знать ОПК-2.4:

14. Перечислите основные языки описания выбора. Дайте их краткую характеристику.

Уметь ОПК-2.4:

15. Перечислите основные методы решения сетевых и потоковых задач.

16. Перечислите основные свойства функций выбора.

Иметь навыки ОПК-2.4:

17. Процесс поведения системы марковский.

Типовые вопросы к тестированию

1. По критерию определенности информации различают решения, принятые в условиях:
 - a) ☐ Вероятностной определенности (риска).
 - b) ☐ Определенности.
 - c) ☐ Все перечисленное правильно.
 - d) ☐ В условиях неопределенности.
2. Что характерно для операций, проводимых в условиях риска?
 - a) ☐ Наличие неполноты информации в отношении внешней и внутренней среды.
 - b) ☐ Наличие неполноты информации в отношении внутренней среды.
 - c) ☐ Наличие неполноты информации в отношении внешней среды.
3. Какие методы используются при решении слабоструктурированных проблем?
 - a) ☐ Целесообразно использовать методы экспертных оценок.
 - b) ☐ Целесообразно использовать математические методы.
 - c) ☐ Целесообразно использовать методы системного анализа.
4. Как принято называть операции, проводимые в условиях риска и неопределенности?
 - a) ☐ Неопределенными.
 - b) ☐ Играми с природой.
5. Чем характеризуются условия неопределенности?
 - a) ☐ Отсутствием измеримой неопределенности для организации действий.
 - b) ☐ Достаточно полным количеством информации для организации действий.
 - c) ☐ Отсутствием достаточного количества информации для организации действий.
6. Как выбирается результат по критерию Гурвица?
 - a) ☐ Наихудшее из средних.
 - b) ☐ Среднее арифметическое результатов наилучшего и наихудшего.
 - c) ☐ Среднее геометрическое результатов наилучшего и наихудшего.
7. Как выбирается результат по критерию Байеса-Лапласа?
 - a) ☐ среднее взвешенное;
 - b) ☐ максимальное взвешенное;
 - c) ☐ максимальный результат.
8. В каких условиях может осуществляться процесс оптимизации решений?
 - a) ☐ Определенности, когда имеется достоверная информация о состоянии внешней среды.
 - b) ☐ Риска, когда возможно задать вероятностное распределение для состояний внешней среды.
 - c) ☐ Неопределенности, когда о состояниях внешней среды есть лишь общие представления.
 - d) ☐ Противодействия, когда внешнюю среду представляет сознательный противник.
9. Выбор, сделанный только на основе ощущения того, что он правильный - это:
 - a) ☐ Интуитивное решение.
 - b) ☐ Рациональное решение.
 - c) ☐ Решение, основанное на суждении.

10. Какие категории лиц участвуют в процессе решения проблемы?

а) ☐ Лица, принимающие решения; лица, несущие ответственность за принятое решение; системные аналитики.

б) ☐ Исследователи, занимающиеся подготовкой и обоснованием решений; группа лиц, либо организация принимающая решение; высококвалифицированные специалисты, имеющие знание, опыт и интуицию и привлекаемые по отдельным аспектам проблемы.

с) ☐ Лица, принимающие решения и несущие за них ответственность, системные аналитики, эксперты.

11. Решения, тщательно оцененные менеджером, рассмотрены все альтернативные варианты - это:

а) ☐ Рискованные решения.

б) ☐ Импульсивные решения.

с) ☐ Осторожные решения.

12. При сравнении между собой альтернатив в процессе экспертной оценки учитывается

а) ☐ наличие общественного мнения по данным альтернативам;

б) ☐ только личное мнение эксперта;

с) ☐ количество альтернатив, принятых к экспертизе;

д) ☐ расчёт по формулам;

е) ☐ мнение непосредственного руководителя.

13. Проблема это ...

а) ☐ несовпадение мнений;

б) ☐ отсутствие альтернативы;

с) ☐ конфликтная ситуация;

а) ☐ различия между ожидаемым и существующим состоянием системы.

14. Какие проблемы называют неструктурированными (качественно выраженными) проблемами?

а) ☐ Проблемы, которые описываются лишь на содержательном уровне и решаются с использованием неформальных процедур.

б) ☐ Проблемы, которые поддаются математической формализации и решаются с использованием формальных методов.

с) ☐ Проблемы, которые содержат количественные и качественные проблемы, причем качественные, малоизвестные неопределенные стороны проблем имеют тенденцию доминирования.

15. Что такое выбор?

а) ☐ Принятие решения над множеством альтернатив.

б) ☐ Перенос информации во времени и в пространстве, получение новой информации.

с) ☐ Действие, придающее всей деятельности целенаправленность.

16. Назовите методы экспертных оценок:

а) ☐ Методы деловой игры и методы формирования коллективных экспертных оценок.

б) ☐ Методы формирования индивидуальных экспертных оценок и методы мозговой атаки.

с) ☐ Методы формирования индивидуальных экспертных оценок и методы формирования коллективных экспертных оценок.

17. Какие проблемы называют хорошо структурированными (количественно выраженными) проблемами?

а) ☐ Проблемы, которые поддаются математической формализации и решаются с использованием формальных методов доминирования.

б) ☐ Проблемы, которые содержат количественные и качественные проблемы, причем качественные, малоизвестные неопределенные стороны проблем имеют тенденцию доминирования.

с) ☐ Проблемы, которые описываются лишь на содержательном уровне и решаются с использованием неформальных процедур.

18. Как выбирается результат по критерию Вальда?

а) ☐ максимальное значение из минимальных.

б) ☐ минимальное значение из минимальных.

с) ☐ максимальное значение из максимальных.

19. При каком значении коэффициента пессимизма критерий Гурвица совпадает критерием Вальда?

а) ☐ больше единице.

б) ☐ равен единице;

с) ☐ равен нулю;

20. Лицо, принимающее решение несет ответственность за:

а) ☐ За все принимаемые им решения.

б) ☐ «Моральные» решения.

с) ☐ «Непродуманные» решения.

д) ☐ Решения, принятые в условиях неопределенности и риска.

Типовые вопросы к итоговому тестированию**Уметь ОПК-1.1:**

1. Критериями оптимальности принимаемого решения могут быть:
 - a) только качественные показатели (высокое качество обслуживания, дизайн товара, имидж фирмы и т.д.),
 - b) как количественные, так и качественные показатели;
 - c) только показатели, позволяющие рассчитать эффективность решения;
 - b) только количественные показатели (максимизация прибыли, минимизация издержек и др.);
2. При выборе результата по критерию Сэвиджа руководствуются
 - a) ☐ матрица выигрышей;
 - b) ☐ матрица рисков;
 - c) ☐ нулевая матрица.
3. Что такое математическая модель системы?
 - a) ☐ Задание множества входов, состояний, пространств, выходов, и связей между ними.
 - b) ☐ Задание множества входов, пространств, выходов, и связей между ними.
 - c) ☐ Задание множества входов, состояний и выходов, и связей между ними.

Иметь навыки ОПК-1.1:

4. Решения, являющиеся результатом реализации определенной последовательности действий:
 - a) ☐ Запрограммированные решения.
 - b) ☐ Осторожные решения.
 - c) ☐ Рациональные решения.
 - d) ☐ Незапрограммированные решения.

Уметь ОПК-1.2:

6. Этапы рационального решения проблемы
 - a) ☐ фильтрация данных
 - b) ☐ оценка негативных последствий, влияние личных ценностей руководителя, установление миссии < выявление поведенческих факторов
 - c) ☐ получение и восприятие информации
 - d) ☐ выбор, который должен сделать руководитель, чтобы выполнить свои обязанности
 - e) ☐ агрегирование информации
7. Критерий пессимизма-оптимизма - это:
 - a) ☐ критерий Вальда;
 - b) ☐ критерий Сэвиджа;
 - c) ☐ критерий Гурвица.

Иметь навыки ОПК-1.2:

8. Решения, требующиеся в ситуациях, которые в определенной мере новы, внутренне не структурированы сопряжены с неизвестными факторами:

- a) ☐ Запрограммированные решения.
- b) ☐ Рациональные решения.
- c) ☐ Незапрограммированные решения.
- d) ☐ Осторожные решения.

Уметь ОПК-1.3:

10. Суть нахождения паретовского множества?

- a) ☐ В результате последовательного сравнения альтернатив все худшие по всем критериям альтернатив отсеиваются, а все оставшиеся несравнимые между собой принимаются.
- b) ☐ В результате попарного сравнения альтернатив все худшие по всем критериям альтернативы отбрасываются все оставшиеся несравнимые между собой принимаются.
- c) ☐ В результате попарного сравнения альтернатив все лучшие по всем критериям альтернативы отбрасываются все оставшиеся несравнимые между собой принимаются.

Иметь навыки ОПК-1.3:

11. Что такое платежная матрица?

- a) ☐ Матрица рисков одного игрока;
- b) ☐ Матрица выигрышей одного игрока;
- c) ☐ Матрица выигрышей и рисков.

Уметь ОПК-2.1:

12. Что такое байесовский риск?

- a) ☐ Математическое ожидание от платежной матрицы;
- b) ☐ Математическое ожидание функции потерь.
- c) ☐ Математическое ожидание от функции риска;

Иметь навыки ОПК-2.1:

13. Какие методы используются при решении хорошо структурированных проблем?

- a) ☐ Математические методы.
- b) ☐ Методы системного анализа,
- o) ☐ Методы экспертных оценок.

Уметь ОПК-2.2:

14. Что такое платежная матрица?

- a) ☐ Матрица рисков одного игрока;
- b) ☐ Матрица выигрышей одного игрока;
- c) ☐ Матрица выигрышей и рисков.

Иметь навыки ОПК-2.2:

15. Что такое байесовский риск?

- a) ☐ Математическое ожидание от платежной матрицы;
- b) ☐ Математическое ожидание функции потерь.
- c) ☐ Математическое ожидание от функции риска;

Уметь ОПК-2.3:

16. Какие методы используются при решении хорошо структурированных проблем?

- a) ☐ Математические методы.
- b) ☐ Методы системного анализа,
- c) ☐ Методы экспертных оценок.

Иметь навыки ОПК-2.3:

17. Что такое чистая цена игры?

- a) ☐ Когда чистая цена равна средней цене;
- b) ☐ Когда верхняя цена игры максимальна;
- c) ☐ Когда верхняя и нижняя цена совпадают.

Уметь ОПК-2.4:

17. Какие проблемы называют слабоструктурированными проблемами?

- a) ☐ Проблемы, которые описываются лишь на содержательном уровне и решаются с использованием неформальных процедур.
- b) ☐ Проблемы, которые поддаются математической формализации и решаются с использованием формальных методов.
- c) ☐ Проблемы, которые содержат количественные и качественные проблемы, причем качественные, малоизвестные неопределенные стороны проблем имеют тенденцию доминирования.

Иметь навыки ОПК-2.4:

18. Какая из предложенных ниже последовательностей шагов предпочтительней при принятии решения?

- a) ☐ Анализ альтернатив, выбор наилучшей из альтернатив, согласование выбранной альтернативы с коллективом
- b) ☐ Формулировка проблемы, выбор приемлемой альтернативы, обсуждение выбранной альтернативы;
- c) ☐ Формулировка проблемы, разработка альтернатив, выбор наилучшей из альтернатив;
- d) ☐ Разработка альтернатив, анализ альтернатив, выбор наилучшей из альтернатив;
- e) ☐ Анализ альтернатив, обсуждение альтернатив в коллективе, выбор альтернативы.

Опрос (устный)

Знать ОПК-1.1:

1. Перечислите основные этапы принятия решений. Отобразите схему принятия решений.
2. Дайте определение системе поддержки принятия решений (СППР). Перечислите основные области применения СППР.

Уметь ОПК-1.2:

3. Дайте определение эффективного решения многокритериальной задачи
4. Дайте определение слабо эффективного решения многокритериальной задачи

Иметь навыки ОПК-1.3:

5. Общий алгоритм решения задачи математического программирования.
6. Методы для выбора единственного решения многокритериальной задачи.

Знать ОПК-2.1:

7. Перечислите основные требования к методам принятия решений.
8. Сформулируйте постановку задачи принятия решений.

Уметь ОПК-2.1:

9. Сформулируйте понятие функции выбора. Укажите основное достоинство описания задачи принятия решений с помощью функции выбора. Приведите пример.
10. Перечислите основные виды бинарных отношений.

Иметь навыки ОПК-2.1:

11. Методы многокритериальной оптимизации. Достоинства и недостатки.
12. Основная вычислительная идея метода Беллмана.

Знать ОПК-2.2:

13. Перечислите основные языки описания выбора. Дайте их краткую характеристику.
14. Сформулируйте постановку задачи однокритериального и многокритериального выбора.

Уметь ОПК-2.2:

15. Перечислите основные методы решения сетевых и потоковых задач.
16. Перечислите основные свойства функций выбора.
17. Сформулируйте постановку задачи линейного программирования. Перечислите типичные задачи линейного программирования.
18. Укажите основные принципы решения нелинейных задач математического программирования. Сформулируйте постановку задачи.

Иметь навыки ОПК-2.2:

19. Процесс поведения системы марковский.
20. Основные операции методы деформируемого многогранника.

Знать ОПК-2.3:

21. Перечислите основные требования к методам принятия решений.

Уметь ОПК-2.3:

22. Сформулируйте понятие функции выбора. Укажите основное достоинство описания задачи принятия решений с помощью функции выбора. Приведите пример.

Иметь навыки ОПК-2.3:

23. Методы многокритериальной оптимизации. Достоинства и недостатки.

Знать ОПК-2.4:

24. Перечислите основные языки описания выбора. Дайте их краткую характеристику.

Уметь ОПК-2.4:

25. Перечислите основные методы решения сетевых и потоковых задач.

26. Перечислите основные свойства функций выбора.

Иметь навыки ОПК-2.4:

27. Процесс поведения системы марковский.

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины
«Теория и практика инженерного исследования»
(наименование дисциплины)

на 2025-2026 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 22 апреля 2025 г.

Заведующий кафедрой



Р.А. Арсланова

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security
- Yandex browser

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 онлайн» (<https://biblioclub.ru/>).
3. Электронно-библиотечная система «IPRsmart» (<http://www.iprbookshop.ru>).
4. Электронно-библиотечная система «PROFобразование» (<https://profspo.ru/>);
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>).

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (http://moodle.aucu.ru);	Программное обеспечение, без срока действия.
2. Электронно-библиотечная система «IPRsmart» (www.iprbookshop.ru).	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» договор № 11810/24П от 02.09.2024 г. (срок действия – 24 месяца).
3. Консультант + (http://www.consultant-urist.ru/).	ООО ИЦ «Консультант Сервис» договор № 197-К от 01.04.2025г. (срок действия – до 01.04.2026г.).
4. Федеральный институт промышленной собственности (http://www.fips.ru/)	Онлайн ресурс со свободным доступом.

Составители изменений и дополнений:
руководитель ОПОП, доцент



Р.А. Арсланова

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»
доцент



Р.А. Арсланова

« 22 » апреля 2025 г.

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины
«Теория и практика инженерного исследования»
(наименование дисциплины)

на 2026-2027 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 15 апреля 2026 г.

Заведующий кафедрой



Р.А. Арсланова

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

в пункт 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы необходимой для изучения дисциплины:

1. 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> (дата обращения: 04.04.2026). – ISBN 978-5-9729-1977-2. – Текст : электронный.

Составители изменений и дополнений:
старший преподаватель



Муканов Р.В.

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»
доцент



Р.А. Арсланова

« 15 » апреля 2026 г.