

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

Астрахань - 2019



## Содержание:

	<b>Стр.</b>
1. Цель освоения дисциплины	<b>4</b>
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	<b>4</b>
3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	<b>4</b>
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	<b>5</b>
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	<b>6</b>
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающегося (в академических часах)	<b>6</b>
5.1.1. Очная форма обучения	<b>6</b>
5.1.2. Заочная форма обучения	<b>7</b>
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	<b>8</b>
5.2.1. Содержание лекционных занятий	<b>8</b>
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	<b>8</b>
5.2.3. Содержание практических занятий	<b>9</b>
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (очная форма обучения)	<b>10</b>
5.2.5. Темы контрольных работ	<b>11</b>
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	<b>11</b>
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	<b>11</b>
7. Образовательные технологии	<b>12</b>
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<b>13</b>
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	<b>13</b>
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	<b>14</b>
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	<b>14</b>
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	<b>15</b>
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	<b>16</b>

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория и практика инженерного исследования» является формирование компетенций обучающегося 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 овладеть 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 дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

#### знать ОПК-1.1.

- методы формулирования целей и задач исследования;

#### знать ОПК-2.1.

- способы выбора необходимого метода;
- исследования для решения поставленной задачи.

#### уметь ОПК-1.2.

- определять последовательность решения задач.

#### уметь ОПК-2.2.

- проводить анализ полученных результатов.

#### владеть ОПК-1.3.

- методами формулирования критерии принятия.

#### владеть ОПК-2.3.

- решения методами представления результатов выполненной работы.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

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

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Теория и практика инженерного исследования», «Промышленная экология», «Автономные системы и источники теплоснабжения».

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

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр – 3 з.е.; 2 семестр – 4 з.е.; всего - 7 з.е.	1 семестр – 4 з.е.; 2 семестр – 3 з.е.; всего - 7 з.е.
<b>Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего по учебному плану):</b>		
Лекции (Л)	1 семестр – 14 часов; 2 семестр – 28 часов;	1 семестр – 4 часа; 2 семестр – 2 часа;

	<b>всего - 42 часов</b>	<b>всего - 6 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 28 часов; <b>всего - 28 часов</b>	2 семестр – 4 часа; <b>всего - 4 часа</b>
Практические занятия (ПЗ)	1 семестр – 28 часов 2 семестр – 14 часов; <b>всего - 42 часов</b>	1 семестр – 6 часов; 2 семестр – 4 часа; <b>всего - 10 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	1 семестр – 66 часов 2 семестр – 74 часа; <b>всего - 140 часов</b>	1 семестр – 134 часа; 2 семестр – 98 часов; <b>всего - 232 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	семестр – 2	семестр – 2
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	2 семестр	2 семестр
Зачет	1 семестр	1 семестр
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

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

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

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебных занятий и ра- боты обучающегося				Форма про- межуточной аттестации и текущего контроля
				Контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Теория научных исследований. Введение	40	1	6	-	12	22	Контрольная работа Зачет Экзамен
2.	Организация и планирование НИР и ОКР	34	1	4	-	8	22	
3.	Применение стандартов и НТД при выполнении НИОКР	34	1	4	-	8	22	
4.	Методология теоретических исследований	22	2	4	4	2	12	
5.	Методология экспериментальных исследований	22	2	4	4	2	12	
6.	Статистические методы в научных исследованиях	22	2	4	4	2	12	
7.	Методы интеллектуального анализа опытных данных	22	2	4	4	2	12	
8.	Теория инженерного эксперимента	28	2	6	6	4	12	
9.	Общие требования и правила оформления НИР	28	2	6	6	2	14	
<b>Итого:</b>		<b>252</b>	<b>-</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>42</b>	<b>140</b>	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины. (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебных занятий и ра- боты обучающегося				Форма промежу- точной аттеста- ции и текущего контроля
				Контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Теория научных исследований. Введение	47	1	1	-	2	44	Зачет
2.	Организация и планирование НИР и ОКР	48	1	2	-	2	44	
3.	Применение стандартов и НТД при выполнении НИОКР	49	1	1	-	2	46	
4.	Методология теоретических исследований	18	2	0,5	1,0	0,5	16	
5.	Методология экспериментальных исследований	17	2	-	0,5	0,5	16	
6.	Статистические методы в научных исследованиях	17	2	-	0,5	0,5	16	Контрольная работа Зачет
7.	Методы интеллектуального анализа опытных данных	17	2	0,5	-	0,5	16	
8.	Теория инженерного эксперимента	18	2	0,5	0,5	1	16	
9.	Общие требования и правила оформления НИР	21	2	0,5	1,5	1	18	
<b>Итого:</b>		<b>252</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>232</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Теория научных исследований. Введение	Научное исследование. Методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент и т.д. Этапы выполнения НИР. Научно-техническая информация.
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.	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.	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.	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.	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.	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.	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.	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.



### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Теория научных исследований. Введение	Научное исследование. Методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент и т.д. Этапы выполнения НИР. Научно-техническая информация.
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.	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.	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.	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.	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.	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.	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.	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.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Теория научных исследований. Введение	Научное исследование. Методология, теория, методы, гипотеза, эксперимент и т.д. Этапы выполнения НИР. Научно-техническая информация.
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.	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.	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.	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.	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.	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.	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.	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-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Теория научных исследований. Введение	Подготовка к практическим занятиям.	[1], [2].
2.	Организация и планирование НИР и ОКР	Подготовка к практическим занятиям.	[1], [3], [4], [5], [7].
3.	Применение стандартов и НТД при выполнении НИОКР	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету.	[3], [4], [6], [7].
4.	Методология теоретических исследований	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[3], [4], [6], [7].
5.	Методология экспериментальных исследований	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[3], [4], [5], [7].
6.	Статистические методы в научных исследованиях	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[3], [4], [6], [7].
7.	Методы интеллектуального анализа опытных данных	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[4], [6], [7].
8.	Теория инженерного эксперимента	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	
9.	Общие требования и правила оформления НИР	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение	Подготовка к практическим занятиям.	[1], [2].
2.	Большие системы управления в энергетике	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[1], [3], [4], [5], [7].
3.	Многоуровневые иерархические системы управления.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[3], [4], [6], [7].
4.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[3], [4], [6], [7].
5.	Реализация АСУ ТП энергоблоков	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[3], [4], [5], [7].
6.	Автоматизация энерго-	Подготовка к практическим занятиям.	[3], [4], [6], [7].

	блоков ТЭС	Подготовка к контрольной работе	
7.	Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС (обзор отечественных и зарубежных источников информации).	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к зачету. Подготовка к экзамену.	[4], [6], [7].

### 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

<b>Организация деятельности студента</b>
<p><b><u>Лекция</u></b></p> <p>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.</p>
<p><b><u>Практическое занятие</u></b></p> <p>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 задач по алгоритму и др.</p>
<p><b><u>Лабораторное занятие</u></b></p> <p>Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b></p> <p>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.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– конспектирование (составление тезисов) лекций;</li> <li>– выполнение контрольных работ;</li> <li>– решение задач;</li> <li>– работу со справочной и методической литературой;</li> <li>– работу с нормативными правовыми актами;</li> <li>– участие в тестировании и др.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– повторение лекционного материала;</li> <li>– подготовки к семинарам (практическим занятиям);</li> <li>– изучения учебной и научной литературы;</li> <li>– изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);</li> <li>– решения задач, выданных на практических занятиях;</li> <li>– подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;</li> <li>– подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);</li> <li>– выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъ-</li> </ul>

<p>яснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> </ul>
<p><b>Контрольная работа</b></p> <p>Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических 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.</p>
<p><b>Подготовка к экзамену (зачету)</b></p> <p>Подготовка студентов к экзамену (зачету) включает три стадии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельная работа в течение учебного года;</li> <li>– непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену (зачету);</li> <li>– подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.</li> </ul>

## **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.

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

### **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. Попов, А.А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем: монография / А.А. Попов. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 296 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436033> (28.09.2017).

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

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

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

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

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

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

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

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

8. ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 08.06.01 - Техника и технологии строительства профилю подготов-

ки/направленности «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газо-снабжение и освещение» <http://edu.aucu.ru>

з) *перечень онлайн курсов:*

9. SQL и процедурно-ориентированные языки.  
<https://www.intuit.ru/studies/courses/4/4/info>

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

- 7-Zip GNU Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense Бес-срочно
- Office 365 A1 Академическая подписка. Бессрочно.
- Adobe Acrobat Reader DC. Открытое лицензионное соглашение GNU General-PublicLicense.
- Internet Explorer. Предоставляется в рамках Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
- Apache Open Office. Apache license 2.0 Бессрочно.
- Google Chrome Бесплатное программное обеспечение. Бессрочно
- VLC media player GNU Lesser General Public License, version 2.1 or later. Бессрочно
- Azure Dev Tools for Teaching Подписка Действует до 10.02.2021
- Kaspersky Endpoint Security. Лицензия действует до 16.03.2022
- MathcadEducation - UniversityEdition.

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

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включает в се-бя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)  
 Электронно-библиотечная системы:
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)  
 Электронные базы данных:
4. Научная электронная библиотека [elibrary.ru](https://elibrary.ru) (<https://elibrary.ru>)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и по-мещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414006, г. Астрахань, пер. Шахтер-ский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, (учебный корпус №6), аудитории №301, №202, №303, №201	<p style="text-align: center;"><b>№301, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» <p style="text-align: center;"><b>№202, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» <p style="text-align: center;"><b>№303, учебный корпус №6</b></p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» <p style="text-align: center;"><b>№201, учебный корпус №6</b></p>



		Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещение для самостоятельной работы:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, (общежитие №1), аудитории №201, №203;  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, литер Б, (учебный корпус №9), библиотека, читальный зал.	<b>№201, общежитие №1</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№203, общежитие №1</b> Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>библиотека, читальный зал, учебный корпус №9</b> 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).





## 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 уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина «Теория и практика инженерного исследования» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1 Введение. Линейное программирование.

Раздел 2 Задачи теории игр.

Раздел 3 Многокритериальные задачи принятия решений.

Раздел 4 Решение задач в условиях риска и неопределенности.

И.о. заведующего кафедрой

  
подпись

/Дербасова Е.М. /  
И. О. Ф.

## РЕЦЕНЗИЯ

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

Тагиром Фасхидиновичом Шамсудиновым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Теория и практика инженерного исследования» ОПОП 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 не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) 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» закреплены три компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Теория и практика инженерного исследования» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП 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 экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 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.

плины «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, опросу (устному), вопросами к тесту.

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 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:  
Директор, ООО «НПРФ «Ярканон»



/ Шамсудинов Т.Ф. /  
И. О. Ф.

"19" апреля 2019 г

## РЕЦЕНЗИЯ

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

Аляутдиновой Юлии Амировны (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Теория и практика инженерного исследования» ОПОП 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» (разработчики – 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 не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) 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» закреплены три компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Теория и практика инженерного исследования» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП 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 экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 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 дисци-

плины «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, опросу (устному), вопросами к тесту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Теория и практика инженерного исследования» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

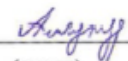
## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Теория и практика инженерного исследования» ОПОП 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:

К.т.н., доцент кафедры

«Инженерные системы и экология»

  
(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова/

"19" апреля 2019 г

*Подпись Аляутдиновой Ю.А. заверяю.*



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

**Кафедра**

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *магистр*

**Разработчик:**

ДОЦЕНТ, К.Т.Н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ Е.М. Бялецкая /

И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 25.04.19 г.


И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

/ Дербасов Е.Н.

И. О. Ф.

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

  
(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись)

/ И.В. Аксюмча

И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись)

/ Е.С. Каваленко

И. О. Ф.



## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	9
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13

**1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля 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**

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ОПК-1.</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Знать:						
	методы формулирования целей и задач исследования	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 1-2) Опрос (устный) (вопросы 1-2) Тест (входной) (вопросы 1-2) Экзамен (вопросы 1-2)
	Уметь:						
	определять последовательность решения задач	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 3-4) Опрос (устный) (вопросы 3-4) Тест (выходной) (вопросы 1-3) Экзамен (вопросы 3-4) Контрольная работа (вопросы 1-10)
	Владеть:						
	методами формулирования критерии принятия решения	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 5-6) Опрос (устный) (вопросы 5-6) Тест (выходной) (вопросы 4-5) Экзамен (вопросы 5-7) Контрольная работа (вопросы 1-10)
<b>ОПК-2.</b> Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать:						
	способы выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 7-8) Опрос (устный) (вопросы 7-8) Тест (входной) (вопросы 3-5) Экзамен (вопросы 8-10)
	Уметь:						
	проводить анализ полученных результатов	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 9-10) Опрос (устный) (вопросы 9-10) Тест (выходной) (вопросы 6-7) Экзамен (вопросы 11-14) Контрольная работа (вопросы 1-10)
	Владеть:						
	методами представления результатов выполненной работы	X	X	X	X	X	Зачет (вопросы 11-12) Опрос (устный) (вопросы 11-12) Тест (выходной) (вопросы 8-9) Экзамен (вопросы 15-17) Контрольная работа (вопросы 1-10)

## 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
Зачет		
Экзамен		
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
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

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

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 – Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>Знает</b> (ОПК-1.1) методы формулирования целей и задач исследования	Обучающийся не знает методы формулирования целей и задач исследования	Обучающийся имеет знания о методах формулирования целей и задачах исследования	Обучающийся твердо знает методы формулирования целей и задач исследования	Обучающийся знает методы формулирования целей и задач исследования
	<b>Умеет</b> (ОПК-1.2) определять последовательность решения задач	Не умеет определять последовательность решения задач	В целом успешно, но не системно умеет определять последовательность решения задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы определения последовательности решения задач	Сформированное умение определять последовательность решения задач информации
	<b>Владеть</b> (ОПК-1.3) методами формулирования критерии принятия решения	Обучающийся не владеет методами формулирования критерии принятия решения	В целом успешное, но не системное владение методами формулирования критерии принятия решения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владения методами формулирования критерии принятия решения	Успешное и системное владение методами формулирования критерии принятия решения
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и	<b>Знает</b> (ОПК-2.1) способы выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся не знает способы выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся имеет знания о способах выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся твердо знает способы выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи	Обучающийся знает способы выбора необходимого метода исследования для решения поставленной задачи
	<b>Умеет</b> (ОПК-2.2) проводить анализ	Не умеет проводить анализ полученных	В целом успешно, но не системно умеет проводить	В целом успешное, но содержащее отдельные	Сформированное умение проводить анализ

представлять результаты выполненной работы	полученных результатов	результатов	анализ полученных результатов	пробелы проведения анализ полученных результатов	полученных результатов
	<b>Владеть</b> (ОПК-2.3) методами представления результатов выполненной работы	Обучающийся не владеет методами представления результатов выполненной работы	В целом успешное, но не системное владение методами представления результатов выполненной работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками по методам представления результатов выполненной работы	Успешное и системное владение методами представления результатов выполненной работы

### 1.2.3 Шкала оценивания

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

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

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1 Зачет**

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

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.  
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.

3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

5. Умение связать теорию с практикой.

6. Умение делать обобщения, выводы.

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

**2.2.Экзамен**

*а) типовые вопросы (Приложение 2)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.  
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.

3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.

5. Умение связать теорию с практикой.

6. Умение делать обобщения, выводы.

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

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:**

**2.3. Контрольная работа**

а) типовые 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, № 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.

#### 2.4. Тест (входной контроль и выходной контроль)

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

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

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

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



## 2.5. 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	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

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

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

### Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
3	Тест	После изучения каждого раздела	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя
4	Опрос (устный)	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	журнал успеваемости преподавателя

### Типовые вопросы к зачету

**Знать ОПК-1.1:**

- 1.Методика проведения системного анализа
- 2.Определение понятия «система»: 5 видов определений.

**Уметь ОПК-1.2:**

- 3.Сущность и взаимосвязь основных понятий системного анализа
- 4.Закономерности функционирования и развития систем

**Владеть ОПК-1.3:**

- 5.Классификация систем: 10 признаков классификации.
- 6.Закон ограничения разнообразия

**Знать ОПК-2.1:**

- 7.Метод «черного ящика»
- 8.Классификация методов моделирования системы

**Уметь ОПК-2.2:**

- 9.Принципы исследования и моделирования систем: принцип обратной связи
- 10.Анализ целей и функций в сложных многоуровневых системах

**Владеть ОПК-2.3:**

- 11.Применение системного анализа при разработке социально-экономических объектов
- 12.Методы описания проблемной ситуации

## Типовые вопросы к экзамену

### **Знать ОПК-1.1:**

1. Алгоритм построения дерева целей системы
2. Стратегия системного проектирования: понятие «идеальная система»

### **Уметь ОПК-1.2:**

3. Реализация результатов системных исследований
4. Проблемы, системные способы их решения

### **Владеть ОПК-1.3:**

5. Классификация управленческих решений
6. Модели принятия решений при управлении сложными системами
7. Способы разрешения проблемных ситуаций

### **Знать ОПК-2.1:**

8. Системный анализ ситуации выбора
9. Стратегия системного проектирования социально-ориентированных решений
10. Критерии качества управления на предприятиях инфраструктуры сервиса

### **Уметь ОПК-2.2:**

11. Роль этики в системном анализе
12. Слабоформализуемые методы системного анализ: классификация и область использования
13. Возникновение и развитие системных представлений
14. Анализ и синтез в системных исследованиях

### **Владеть ОПК-2.3:**

15. Агрегирование, эмерджентность и внутренняя целостность систем
16. Алгоритмы проведения системного анализа
17. Математический аппарат системного анализа: примеры по использованию

**Типовые задания к контрольной работе**

***Уметь ОПК-1.2, ОПК-2.2, владеть ОПК-1.3, ОПК-2.3:***

1. Организация и проведение экспериментов.
2. Организация и проведение испытаний систем, объектов, процессов.
3. Планирование компьютерного имитационного эксперимента.
4. Проведение компьютерного имитационного эксперимента.
5. Математические методы используемые при обработке результатов эксперимента.
6. Математические методы, используемые при обработке результатов испытаний вычислительной системы, объекта, процесса.
7. Анализ полученных данных о результатах эксперимента или испытаний вычислительной системы, объекта, процесса.
8. Факторное пространство. Диапазоны изменения факторов. Уровни факторов, шаг варьирования факторов. Кодирование уровней факторов.
9. Метод ортогонального центрального композиционного планирования.
10. Метод рототабельного планирования.

### Типовые вопросы к тестированию (входной контроль)

#### **Знать ОПК-1.1:**

1. Теория систем берет свое начало в философии (раздел "диалектика"). Уже древних мыслителей занимали вопросы о том, что отличает хаотическое скопление предметов (или явлений) от связанных определенным образом их совокупностей? Для изучения этих вопросов в философии были введены парные категории "простое - сложное" и "часть - целое". Было замечено, что целое по каким - то причинам есть нечто большее, чем совокупность его частей. Было установлено, что причина не сводимости целостности к простой сумме частей заключается в наличии связей, объединяющих предметы в сложные комплексы, во взаимовлиянии частей. Таким образом был сформирован принцип .....  
...?

#### **ВСТАВЬТЕ ПРОПУЩЕННОЕ СЛОВО**

Впишите правильный ответ:

2. Укажите, что представляет собой совокупность методов изучения, создания и применения сложных технических, биологических и социальных систем.

Подсказка: Для этого системный подход (разработанный первоначально в диалектике) стал основой.

Выберите единственный правильный ответ:

- 1) системная методология.
- 2) системное движение.
- 3) тектология.
- 4) общая теория систем.

#### **Знать ОПК-2.1:**

3. Введите слово маленькими буквами: как называется система, являющаяся окружающей средой для рассматриваемой системы?

Впишите правильный ответ:

4. Как называется общая методология исследования, проектирования и реализации сложных систем, т.е. методологическая основа теории систем.

- 1) теория систем.
- 2) общая теория систем.
- 3) специальная теория систем.
- 4) системология.
- 5) математическая теория систем.
- 6) системный подход.
- 7) системотехника.
- 8) системный анализ.

5. Укажите какие системы не взаимодействуют с внешней средой.

- 1) Подсистема.
- 2) Надсистема.
- 3) Замкнутая система.
- 4) Изолированная система.
- 5) Субстрат.

## Типовые вопросы к тестированию (выходной контроль)

### **Уметь ОПК-1.2:**

1. Как называется научная дисциплина, разрабатывающая методологические принципы исследования систем. Эти принципы носят междисциплинарный характер, поскольку системы различных видов изучаются многими науками.

Выберите единственный правильный ответ:

- 1) теория систем.
- 2) общая теория систем.
- 3) специальная теория систем.
- 4) системология.
- 5) математическая теория систем.
- 6) системный подход.
- 7) системотехника.
- 8) системный анализ.

2. Введите пропущенное слово в именительном падеже маленькими буквами.

Для характеристики разновидностей материальной "природы" элементов используется философское понятие ..... - это общая материальная основа всех процессов и явлений.

Впишите правильный ответ:

3. Как называется важная составляющая системного движения, представляющая особый интерес для специалистов информатиков.

Подсказка: это прикладная наука, изучающая вопросы проектирования, создания и эксплуатации сложных технических систем.

Выберите единственный правильный ответ:

- 1) теория систем.
- 2) общая теория систем.
- 3) специальная теория систем.
- 4) системология.
- 5) математическая теория систем.
- 6) системный подход.
- 7) системотехника.
- 8) системный анализ.

### **Владеть ОПК-1.3:**

4. Введите пропущенное словосочетание

в именительном падеже маленькими буквами с одним

пробелом между словами. .... системы отображает, из каких частей (подсистем и элементов) состоит система. Такая ..... может иметь две формы: графическую и табличную. Графическая форма ..... предполагает изображение элементов системы с помощью геометрических фигур

Впишите правильный ответ:

5. Кучу камней Вы бы рассмотрели как

Выберите единственный правильный ответ:

- 1) систему
- 2) сплошную систему
- 3) неорганизованную совокупность или конгломерат

### **Уметь ОПК-2.2:**

6. Введите пропущенное слово в именительном падеже маленькими буквами.

..... - часть системы, которая изучается самостоятельно. .... называют любую отдельно рассматриваемую часть системы. .... - часть системы, состоящая более, чем из одного элемента. .... - совокупность элементов, выделенных из системы по определенным

признакам, обладающих определенной самостоятельностью и взаимодействующих с другими элементами системы.

Впишите правильный ответ:

7. Укажите правильные определения структуры.

Определите все правильные ответы:

- 1)это устойчивая картина взаимных отношений целостного объекта.
- 2)это картина устойчивых отношений элементов в заданной системе.
- 3)это организация связей и отношений между ее элементами.
- 4)это внутренняя наиболее устойчивая и существенная характеристика системы, которая образует фундамент для возникновения и проявления ее системных свойств.
- 5)это внутренняя наиболее устойчивая и существенная характеристика системы, которая обуславливает специфику поведения системы.

**Владеть ОПК-2.3:**

8. Как называют науку, которая изучает общие свойства сложных систем, методы их исследования, создания и управления ими ?

Выберите единственный правильный ответ:

- 1)теория систем.
- 2)системный анализ.
- 3)специальная теория систем.
- 4)системология.
- 5)математическая теория систем.
- 6)системный подход.
- 7)системотехника.

9.Укажите правильную последовательность: чему соответствуют левая, верхняя, правая и нижняя стороны блоков согласно методологии SADT.

Выберите единственный правильный ответ:

- 1)входы, управление, выходы, механизмы.
- 2)механизмы, управление, выходы, входы.
- 3)управление, выходы, механизмы, входы.



**Опрос (устный)**

**Знать ОПК-1.1:**

- 1.Методика проведения системного анализа
- 2.Определение понятия «система»: 5 видов определений.

**Уметь ОПК-1.2:**

- 3.Сущность и взаимосвязь основных понятий системного анализа
- 4.Закономерности функционирования и развития систем

**Владеть ОПК-1.3:**

- 5.Классификация систем: 10 признаков классификации.
- 6.Закон ограничения разнообразия

**Знать ОПК-2.1:**

- 7.Метод «черного ящика»
- 8.Классификация методов моделирования системы

**Уметь ОПК-2.2:**

- 9.Принципы исследования и моделирования систем: принцип обратной связи
- 10.Анализ целей и функций в сложных многоуровневых системах

**Владеть ОПК-2.3:**

- 11.Применение системного анализа при разработке социально-экономических объектов
- 12.Методы описания проблемной ситуации

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

**на 2020 - 2021 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 23 марта 2020 г.

И.о. зав. кафедрой  
доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ Е.М. Дербасова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.8.1. внесены следующие изменения:

а) 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. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494311> (дата обращения: 03.03.2020). – Библиогр.: с. 85. – ISBN 978-5-8158-2009-8. – Текст : электронный.


б) Шаншуров, Г.А. Патентные исследования при создании новой техники: инженерное творчество : [16+] / Г.А. Шаншуров ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 116 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575625> (дата обращения: 03.03.2020). – Библиогр.: с. 95-96. – ISBN 978-5-7782-3140-5. – Текст : электронный.

в) Бялецкая Е.М. Учебное пособие для выполнения контрольных работ 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. – 65 с. <http://moodle.aucu.ru>

г) 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>

Составители изменений и дополнений:

к.т.н. доцент  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ Бялецкая Е.М. /  
И.О. Фамилия

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

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ Е.М. Дербасова /  
И.О. Фамилия

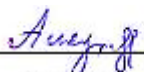
« 13 » марта 2020 г.

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

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология»,  
протокол № 10 от 28 мая 2021 г.

И.о. зав. кафедрой  
доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п.5.2.1. раздел 1 внесение дополнительной лекции. Тема: «Возможность использования цифровых инструментов для обеспечения мультидисциплинарности научных исследований»

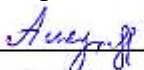
Составители изменений и дополнений:

доц., к.т.н.  
ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Е.М. Бялецкая /  
И.О. Фамилия

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

доцент, к.т.н.  
ученая степень, ученое звание  
« 13 » мая 2021 г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) / Ю.А. Аляутдинова /  
И.О. Фамилия