

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**

Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

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

**Направленность (профиль)**

«Энергообеспечение предприятий»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)*

**Кафедра** Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника **бакалавр**

Астрахань - 2019

**Разработчик:**

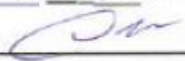
ДОЦЕНТ, К.Т.Н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/Е.М. Бялецкая /  
И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 9 от 25.04.2019 г.

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

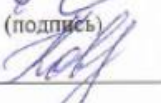
/Дербасова Е.М.  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль)  
«Энергообеспечение предприятий»

 /Е.М. Дербасова/  
(подпись) И. О. Ф

Начальник УМУ  /Н.В. Аксютина/  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  /Е.С. Коваленко/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  /Л.В. Трунова/  
(подпись) И.О. Ф.

Заведующий научной библиотекой  /Р.С. Хамиджанова/  
(подпись) И. О. Ф.

## 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 ООП бакалавриата	<b>4</b>
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	<b>4</b>
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	<b>6</b>
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам 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>9</b>
5.2.3. Содержание практических занятий	<b>10</b>
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	<b>11</b>
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	<b>12</b>
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	<b>12</b>
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	<b>12</b>
7. Образовательные технологии	<b>13</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 информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	<b>13</b>
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения 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>15</b>

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехники и теплотехнологий» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 «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:

ПКс-4 - способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий.

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

#### знать ПКс-4.1

- способы формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики;

#### уметь ПКс-4.2

- анализировать эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики;

#### владеть ПКс-4.3

- способами формирования и комплектации полного раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики; навыками анализа эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.

### 3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.06 «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехники и теплотехнологий» реализуется в рамках блока «Дисциплины (модули)» формируемая участниками образовательных отношений части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Современные теплообменные аппараты».

### 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:	2 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.	1 семестр – 3 з.е.; всего - 3 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	2 семестр – 14 часов;	1 семестр – 6 часов;

	<b>всего - 14 часов</b>	<b>всего -6 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 14 часов; <b>всего - 14 часов</b>	1 семестр – 4 часа; <b>всего - 4 часа</b>
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 28 часов; <b>всего - 28 часов</b>	1 семестр – 10 часов; <b>всего - 10 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 52 часа; <b>всего - 52 часа</b>	1 семестр – 88 часов; <b>всего - 88 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	семестр – 2	семестр – 1
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	2 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 учебной занятий и рабо- ты обучающегося				Форма про- межуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Формирование и комплектация раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.	14	2	2	2	4	6	Контрольная работа Зачет
2.	Большие системы управления в энергетике	14	2	2	2	4	6	
3.	Многоуровневые иерархические системы управления.	16	2	2	2	4	8	
4.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС. Эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.	18	2	2	2	4	10	
5.	Реализация АСУ ТП энергоблоков. Технологические решения.	14	2	2	2	4	6	
6.	Автоматизация энергоблоков ТЭС. Проектная группа.	14	2	2	2	4	6	
7.	Заключение. Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС. Анализ эффективности работы.	18	2	2	2	4	10	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>52</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 учебной работы и рабо- ты обучающегося				Форма промежу- точной аттеста- ции и текущего контроля
				Контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Формирование и комплектация раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.	14	1	1		3	10	Учебным планом не предусмотрено
2.	Большие системы управления в энергетике	14	1	0,5	0,5	3	10	
3.	Многоуровневые иерархические системы управления.	16	1	0,5	0,5	1	14	
4.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС. Эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.	18	1	1	1	2	14	Контрольная работа Зачет
5.	Реализация АСУ ТП энергоблоков. Технологические решения.	14	1	1	1	0	12	
6.	Автоматизация энергоблоков ТЭС. Проектная группа.	14	1	1	1	0	12	
7.	Заключение. Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС. Анализ эффективности работы.	18	1	1	0	1	16	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>88</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Формирование и комплектация раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Разновидности и основные отличия АСУ. Виды и назначение основных обеспечений АСУ ТП как непременные условия внедрения. Формирование и комплектация раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.
2.	Большие системы управления в энергетике	Понятие электроэнергетической системы (ЭС); функциональная структура типовой ЭС; краткая характеристика составных элементов. Баланс мощностей в ЭС; основные ТЭП.
3.	Многоуровневые иерархические системы управления.	Понятия и признаки многоуровневых иерархических систем (МИС); примеры МИС в энергетике. Иерархия математических моделей (МИС); стратификация; условия стратификации реальных систем; элементы математического описания МИС. Технологические множества и примеры их использования в задачах оптимального управления.
4.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС. Эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС; влияющие факторы. Обобщенный энергоблок как объект управления. Понятие функциональной группы и подгруппы (ФГ и ФПГ) технологического оборудования; состав ФГ по котлу, турбине и вспомогательному оборудованию; организация управления на основе ФГ. Комплекс технических средств автоматизации (КТСА) как составной элемент систем диспетчерского управления; основные элементы КТСА. Эргономика автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора энергоблока; основные понятия и определения. Эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.
5.	Реализация АСУ ТП энергоблоков. Технологические решения.	АСУ ТП энергоблока как система управления единым технологическим процессом; основные преимущества по сравнению с системами регулирования отдельных агрегатов. Состав информационных и управляющих функций АСУ ТП по энергоблоку и ТЭС в целом.
6.	Автоматизация энергоблоков ТЭС. Проектная группа.	Энергоблок ТЭС как объект управления; режимы работы по топливу и нагрузке; понятие приемистости. Назначение и состав общеблочных автоматических систем регулирования частоты и мощности; принцип функционирования. Назначение и состав элементов устройств логического управления (УЛУ) вспомогательных установок энергоблока, пример. Проектная группа.
7.	Заключение. Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС. Анализ эффективности работы.	Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС (обзор отечественных и зарубежных источников информации). Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики





### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Формирование и комплектация раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Разнообразности и основные отличия АСУ. Виды и назначение основных обеспечений АСУ ТП как непереносимые условия внедрения. Формирование и комплектация раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.
2.	Большие системы управления в энергетике	Понятие электроэнергетической системы (ЭС); функциональная структура типовой ЭС; краткая характеристика составных элементов. Баланс мощностей в ЭС; основные ТЭП.
3.	Многоуровневые иерархические системы управления.	Понятия и признаки многоуровневых иерархических систем (МИС); примеры МИС в энергетике. Иерархия математических моделей (МИС); стратификация; условия стратификации реальных систем; элементы математического описания МИС. Технологические множества и примеры их использования в задачах оптимального управления.
4.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС. Эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС; влияющие факторы. Обобщенный энергоблок как объект управления. Понятие функциональной группы и подгруппы (ФГ и ФПГ) технологического оборудования; состав ФГ по котлу, турбине и вспомогательному оборудованию; организация управления на основе ФГ. Комплекс технических средств автоматизации (КТСА) как составной элемент систем диспетчерского управления; основные элементы КТСА. Эргономика автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора энергоблока; основные понятия и определения. Эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.
5.	Реализация АСУ ТП энергоблоков. Технологические решения.	АСУ ТП энергоблока как система управления единым технологическим процессом; основные преимущества по сравнению с системами регулирования отдельных агрегатов. Состав информационных и управляющих функций АСУ ТП по энергоблоку и ТЭС в целом.
6.	Автоматизация энергоблоков ТЭС. Проектная группа.	Энергоблок ТЭС как объект управления; режимы работы по топливу и нагрузке; понятие приемистости. Назначение и состав общецелочных автоматических систем регулирования частоты и мощности; принцип функционирования. Назначение и состав элементов устройств логического управления (УЛУ) вспомогательных установок энергоблока, пример. Проектная группа.
7.	Заключение. Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС. Анализ эффективности работы.	Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС (обзор отечественных и зарубежных источников информации). Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Формирование и комплектация раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Разновидности и основные отличия АСУ. Виды и назначение основных обеспечений АСУ ТП как непереносимые условия внедрения. Формирование и комплектация раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.
2.	Большие системы управления в энергетике	Понятие электроэнергетической системы (ЭС); функциональная структура типовой ЭС; краткая характеристика составных элементов. Баланс мощностей в ЭС; основные ТЭП.
3.	Многоуровневые иерархические системы управления.	Понятия и признаки многоуровневых иерархических систем (МИС); примеры МИС в энергетике. Иерархия математических моделей (МИС); стратификация; условия стратификации реальных систем; элементы математического описания МИС. Технологические множества и примеры их использования в задачах оптимального управления.
4.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС. Эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС; влияющие факторы. Обобщенный энергоблок как объект управления. Понятие функциональной группы и подгруппы (ФГ и ФПГ) технологического оборудования; состав ФГ по котлу, турбине и вспомогательному оборудованию; организация управления на основе ФГ. Комплекс технических средств автоматизации (КТСА) как составной элемент систем диспетчерского управления; основные элементы КТСА. Эргономика автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора энергоблока; основные понятия и определения. Эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.
5.	Реализация АСУ ТП энергоблоков. Технологические решения.	АСУ ТП энергоблока как система управления единым технологическим процессом; основные преимущества по сравнению с системами регулирования отдельных агрегатов. Состав информационных и управляющих функций АСУ ТП по энергоблоку и ТЭС в целом.
6.	Автоматизация энергоблоков ТЭС. Проектная группа.	Энергоблок ТЭС как объект управления; режимы работы по топливу и нагрузке; понятие приемистости. Назначение и состав общеплочных автоматических систем регулирования частоты и мощности; принцип функционирования. Назначение и состав элементов устройств логического управления (УЛУ) вспомогательных установок энергоблока, пример. Проектная группа.
7.	Заключение. Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС. Анализ эффективности работы.	Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС (обзор отечественных и зарубежных источников информации). Анализ эффективности работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики

**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.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Формирование и комплектация раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.	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. Эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[3], [4], [6], [7].
5.	Реализация АСУ ТП энергоблоков. Технологические решения.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[3], [4], [5], [7].
6.	Автоматизация энергоблоков ТЭС. Проектная группа.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе	[3], [4], [6], [7].
7.	Заключение. Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС. Анализ эффективности работы.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[4], [6], [7].

**Заочная форма обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Формирование и комплектация раздела проектной и рабочей документации по технологическим решениям объектов теплоэнергетики.	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 иерархи-	Подготовка к практическим занятиям.	[3], [4], [6], [7].

	ческие системы управления.	Подготовка к контрольной работе.	
4.	Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС. Эффективность работы проектной группы по проектированию технологических решений объектов теплоэнергетики.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[3], [4], [6], [7].
5.	Реализация АСУ ТП энергоблоков. Технологические решения.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[3], [4], [5], [7].
6.	Автоматизация энергоблоков ТЭС. Проектная группа.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе	[3], [4], [6], [7].
7.	Заключение. Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС. Анализ эффективности работы.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе.	[4], [6], [7].

#### 5.2.5. Тема контрольной работы

Контрольная работа №1 – «Теория линейных систем автоматического управления и автоматизированный электропривод».

#### 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> 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> 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.</p>
<p><b><u>Лабораторное занятие</u></b> Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ.</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b> 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;</p>

- 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 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.;
  - 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 занятиях. 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 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 «**Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники**».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «**Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники**» проводится 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 «**Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники**» 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.

По дисциплине «**Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники**» 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.

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

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

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

1. 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).

2. 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).

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

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

4. 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).

5. 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).

6. Щурин, К.В. Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум: учебное пособие / К.В. Щурин, Д.А. Косых; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 185 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260761> (28.09.2017).

7. 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).

**в) перечень учебно-методического обеспечения**

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

**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 Бессрочно
- Office 365 A1 Академическая подписка. Бессрочно.
- Adobe Acrobat Reader DC. Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense.
- 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 себя:

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>)

**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, (учебный корпус №6), аудитории №301, №202, №303, №201	<p><b>№301, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№202, учебный корпус №6</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети</p>



		<p>«Интернет»</p> <p><b>№303, учебный корпус №6</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№201, учебный корпус №6</b></p> <p>Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>
2	<p>Помещение для самостоятельной работы:</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, (общежитие №1), аудитории №201, №203;</p> <p>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а, литер Б, (учебный корпус №9), библиотека, читальный зал.</p>	<p><b>№201, общежитие №1</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>№203, общежитие №1</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры - 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p><b>библиотека, читальный зал, учебный корпус №9</b></p> <p>Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»</p>

**10. Особенности организации обучения по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники»  
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» является формирование уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники», «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  
*«Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники»*

**ОПОП по направлению подготовки  
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»  
по программе бакалавриата**

Тагиром Фасхидиновичом Шамсудиновым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, 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 «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» 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 «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» 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 бакалавра, 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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» 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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» представлены: вопросами к зачету, опросу (устному), вопросами к тесту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» 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 «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.т.н. Бялецкой Е.М. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Директор, ООО «НПРФ «Ярканон»



*Г. Ф. Шамсудинов*  
(подпись)

/ Шамсудинов Г.Ф. /  
И. О. Ф.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
*«Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники»*

**ОПОП по направлению подготовки  
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»  
по программе бакалавриата**

Аляутдиновой Юлии Амировны (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, 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 «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» 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 «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» 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 бакалавра, 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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и специфике дисциплины «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» 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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» представлены: вопросами к зачету, опросу (устному), вопросами к тесту.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

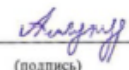
## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.т.н. Бялецкой Е.М. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

К.т.н., доцент кафедры

«Инженерные системы и экология»

  
(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова/

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

Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

### По направлению подготовки

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

### Направленность (профиль)

"Энергообеспечение предприятий"  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

### Кафедра

Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

**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)

/ Дербасова Е.М.

И. О. Ф.

Председатель МКН «Теплотехника и теплоэнергетика» направленность (профиль)  
«Энергообеспечение предприятий»

  
(подпись)

И. О. Ф.


Начальник УМУ

  
(подпись)

/ Н.В. Аксюткина

И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись)

/ Е.С. Коваленко

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	10
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	12
4. Приложение	

**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**

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	
1	2	3	4	5	6	7	8
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий,	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи	<b>Знать:</b>					
		- методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 1-2) примерные индивидуальные задания (1-12)
		<b>Уметь:</b>					
		- анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 1-2) примерные индивидуальные задания (1-12)
		<b>Иметь навыки:</b>					
		- анализирования проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи	X	X	X		Зачет с оценкой (вопрос № 1-2) примерные индивидуальные задания (1-12)
	УК-1.2. Выработывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения,	<b>Знать:</b>					
		- методы решения поставленной задачи (составление модели, определение ограничения, выработка критериев, оценивание необходимости дополнительной информации)	X	X	X		Зачет с оценкой (вопрос № 3-4) примерные индивидуальные задания (1-12)
	<b>Уметь:</b>						
	- выработать стратегию решения поставленной задачи (составлять	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 3-4) примерные индивидуальные задания	

	вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации)					(1-12)
	дополнительной информации)	<b>Иметь навыки:</b> - в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составления модели, определения ограничения, вырабатывания критериев, оценивания необходимости дополнительной информации)	X	X	X		Зачет с оценкой (вопрос № 3-4) примерные индивидуальные задания (1-12)
	<b>УК-1.3.</b> Формирует возможные варианты решения задач	<b>Знать:</b> - возможные варианты решения задач	X	X	X		Зачет с оценкой (вопрос № 5-6) примерные индивидуальные задания (1-12)
		<b>Уметь:</b> - формировать возможные варианты решения задач	X	X	X		Зачет с оценкой (вопрос № 5-6) примерные индивидуальные задания (1-12)
		<b>Иметь навыки:</b> - формирования возможных вариантов решения задач	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 5-6) примерные индивидуальные задания (1-12)
<b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<b>УК-6.1.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для	<b>Знать:</b>	X	X	X		
		- свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные)					Зачет с оценкой (вопросы № 7-8) примерные индивидуальные задания (1-9)
		<b>Уметь:</b> - оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные),	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 7-8) примерные индивидуальные задания (1-9)

	успешного выполнения порученного задания	оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания					
		<b>Иметь навыки:</b>	X	X	X		
		- оценивания своих ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных), оптимально их использования для успешного выполнения порученного задания					Зачет с оценкой (вопросы № 7-8) примерные индивидуальные задания (1-9)
	<b>УК-6.2.</b> Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Знать:	X	X	X		
		- приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки					Зачет с оценкой (вопросы № 9-10) примерные индивидуальные задания (1-9)
		Уметь:	X	X	X		
		- определять приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки					Зачет с оценкой (вопросы № 9-10) примерные индивидуальные задания (1-9)
<b>Иметь навыки:</b>		X	X	X			
- определения приоритетов личностного роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки						Зачет с оценкой (вопросы № 9-10) примерные индивидуальные задания (1-9)	
<b>ОПК-1.</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять	<b>ОПК-1.1.</b> Формулирует цели и задачи исследования	<b>Знать:</b>	X	X	X		
		- цели и задачи исследования	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 11-12) примерные индивидуальные задания (1-9)

приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки		<b>Уметь:</b>					
		- формулировать цели и задачи исследования	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 11-12) примерные индивидуальные задания (1-9)
		<b>Иметь навыки:</b>					
		- формулирование целей и задач исследования	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 11-12) примерные индивидуальные задания (1-9)
	<b>ОПК-1.2.</b>	<b>Знать:</b>					
	Определяет последовательность решения задач	- последовательность решения задач	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 13-14) примерные индивидуальные задания (1-9)
		<b>Уметь:</b>					
		- определять последовательность решения задач	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 13-14) примерные индивидуальные задания (1-9)
		<b>Иметь навыки:</b>					
		- определения последовательности решения задач	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 13-14) примерные индивидуальные задания (1-9)
	<b>ОПК-1.3.</b>	<b>Знать:</b>					
	Формулирует критерии принятия решения	- критерии принятия решения	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 15-16) примерные индивидуальные задания (1-9)
	<b>Уметь:</b>						
	- формулировать критерии принятия решения	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 15-16) примерные индивидуальные задания (1-9)	
	<b>Иметь навыки:</b>						
	- формулирования критериев принятия решения	X	X	X		Зачет с оценкой (вопросы № 15-16) примерные индивидуальные задания	

							(1-9)
--	--	--	--	--	--	--	-------

**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
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
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		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
<b>УК-1</b> - Способен осуществлять критически анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи	<b>Знать:</b> методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи	Обучающийся не знает методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи	Обучающийся слабо знает методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи	Обучающийся хорошо разбирается в методах анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи	Обучающийся знает и понимает методы анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи
		<b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	Обучающийся не умеет применять анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	Обучающийся слабо умеет анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	Обучающийся хорошо анализирует проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	Обучающийся знает и анализирует проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи
		<b>Иметь навыки:</b> анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи	Обучающийся не владеет современными методами анализа проблемной ситуации и осуществления	Обучающийся обладает частичными навыками анализа проблемной ситуации и осуществления её	Обучающийся владеет навыками анализа проблемной ситуации и осуществления её декомпозиции на отдельные задачи	Обучающийся показывает успешное владение навыками анализа проблемной ситуации и



			её декомпозиции на отдельные задачи	декомпозиции на отдельные задачи		осуществления её декомпозиции на отдельные задачи
	<p><b>УК-1.2.</b> Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)</p>	<p><b>Знать:</b> методы решения поставленной задачи (составление модели, определение ограничения, выработка критериев, оценивание необходимости дополнительной информации)</p>	<p>Обучающийся не знает методы решения поставленной задачи (составление модели, определение ограничения, выработка критериев, оценивание необходимости дополнительной информации)</p>	<p>Обучающийся слабо знает методы решения поставленной задачи (составление модели, определение ограничения, выработка критериев, оценивание необходимости дополнительной информации)</p>	<p>Обучающийся хорошо разбирается в методах решения поставленной задачи (составление модели, определение ограничения, выработка критериев, оценивание необходимости дополнительной информации)</p>	<p>Обучающийся знает и понимает методы решения поставленной задачи (составление модели, определение ограничения, выработка критериев, оценивание необходимости дополнительной информации)</p>
		<p><b>Уметь:</b> вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации) ограничения,</p>	<p>Обучающийся не умеет применять вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации) ограничения, вырабатывания</p>	<p>Обучающийся слабо умеет вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации) ограничения, вырабатывания критериев, оценивания</p>	<p>Обучающийся хорошо вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации) ограничения, вырабатывания критериев,</p>	<p>Обучающийся знает и умеет вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации) ограничения, вырабатывания</p>

		вырабатывания критериев, оценивания необходимости дополнительной информации)	критериев, оценивания необходимости дополнительной информации)	необходимости дополнительной информации)	оценивания необходимости дополнительной информации)	критериев, оценивания необходимости дополнительной информации)
		<b>Иметь навыки:</b> в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации)	Обучающийся не владеет современными методами в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации)	Обучающийся обладает частичными навыками в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации)	Обучающийся владеет навыками в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации)	Обучающийся показывает успешное владение навыками в вырабатывании стратегии решения поставленной задачи (составлять модель, определять ограничения, вырабатывать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации)
		<b>УК-1.3.</b> Формирует возможные варианты решения задач				
		<b>Знать:</b> возможные варианты решения задач	Обучающийся не знает возможные варианты решения задач	Обучающийся слабо знает возможные варианты решения	Обучающийся хорошо разбирается в возможных	Обучающийся знает и понимает возможные варианты

				задач	вариантах решения задач	решения задач
		<b>Уметь:</b> формировать возможные варианты решения задач	Обучающийся не умеет формировать возможные варианты решения задач	Обучающийся слабо умеет формировать возможные варианты решения задач	Обучающийся хорошо формирует возможные варианты решения задач	Обучающийся знает и формирует возможные варианты решения задач
		<b>Иметь навыки:</b> формирования возможных вариантов решения задач	Обучающийся не владеет современными методами формирования возможных вариантов решения задач	Обучающийся обладает частичными навыками формирования возможных вариантов решения задач	Обучающийся владеет навыками формирования возможных вариантов решения задач	Обучающийся показывает успешное владение навыками формирования возможных вариантов решения задач
<b>УК-6.</b> Способен определять и реализовыва ть приоритеты собственной деятельност и и способы ее совершенст воания на основе самооценки	<b>УК-6.1.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	<b>Знать:</b> свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные)	Обучающийся не знает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные)	Обучающийся слабо знает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные)	Обучающийся хорошо разбирается в своих ресурсах и их пределы (личностные, ситуативные, временные)	Обучающийся знает и понимает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные)
		<b>Уметь:</b> оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные,	Обучающийся не умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные,	Обучающийся слабо умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные,	Обучающийся хорошо может оценивать свои ресурсы и их пределы	Обучающийся знает и оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные,

		временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания	ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания	временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания	(личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания	ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания
		<b>Иметь навыки:</b> оценивания своих ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных), оптимально их использования для успешного выполнения порученного задания	Обучающийся не владеет современными навыками оценивания своих ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных), оптимально их использования для успешного выполнения порученного задания	Обучающийся обладает частичными навыками оценивания своих ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных), оптимально их использования для успешного выполнения порученного задания	Обучающийся владеет навыками оценивания своих ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных), оптимально их использования для успешного выполнения порученного задания	Обучающийся показывает успешное владение навыками оценивания своих ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных), оптимально их использования для успешного выполнения порученного задания
<b>ОПК-1.</b> Способен формулировать цели и задачи исследования	<b>ОПК-1.1.</b> Формулирует цели и задачи исследования	<b>Знать:</b> 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

я, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	<b>Уметь:</b> 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
	<b>Иметь навыки:</b> 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
<b>ОПК-1.2.</b> Определяет последовательность решения задач	<b>Знать:</b> 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
	<b>Уметь:</b> 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
	<b>Иметь навыки:</b> - определения последовательности решения задач	Обучающийся не владеет современными навыками определения последовательности решения задач	Обучающийся обладает частичными навыками определения последовательности решения задач	Обучающийся владеет навыками определения последовательности решения задач	Обучающийся показывает успешное владение навыками определения последовательности решения задач
<b>ОПК-1.3.</b> Формулирует	<b>Знать:</b> критерии принятия решения	Обучающийся не знает критерии	Обучающийся слабо знает	Обучающийся хорошо	Обучающийся знает и понимает

	критерии принятия решения		принятия решения	критерии принятия решения	разбирается в критериях принятия решения	критерии принятия решения
	<b>Уметь:</b> 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
	<b>Иметь навыки:</b> 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

### 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.

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

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2 Тест

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



### 2.3. Опрос устный

а) *типовой комплект заданий для опроса устного (Приложение 3)*

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	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	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
3	Опрос (устный)	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

## Типовые вопросы к зачету

**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 УК-1.1:**

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

**Уметь УК-1.2:**

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 УК-1.3:**

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

**Знать УК-6.1:**

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

**Уметь УК-6.2:**

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 УК-6.2:**

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

**Типовые вопросы к тестированию (входной контроль)****Знать ОПК-1.1:**

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)  Играмми 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.

**Знать УК-1.1.:**

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 задеть 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.

с)  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.

**Знать УК-6.1:**

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 тестированию (выходной контроль)

### Уметь ОПК-1.2:

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-1.3:

4. Решения, являющиеся результатом реализации определенной последовательности действий:
  - a)  Запрограммированные решения.
  - b)  Осторожные решения.
  - c)  Рациональные решения.
  - d)  Незапрограммированные решения.
5. 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.
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

### Уметь УК-1.2:

7. Критерий пессимизма-оптимизма - это:
  - a)  критерий Вальда;

- b)  критерий Сэвиджа;
- c)  критерий Гурвица.

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.

9. 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 УК-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.

11. Что такое платежная матрица?

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

12. Что такое байесовский риск?

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

***Уметь УК-6.2:***

13. Какие методы используются при решении хорошо структурированных проблем?

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

14. Что такое платежная матрица?

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



15. Что такое байесовский риск?

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

***Иметь навыки УК-6.2:***

16. Какие методы используются при решении хорошо структурированных проблем?

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

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.

**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 УК-1.1:**

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

**Уметь УК-1.2:**

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 УК-1.3:**

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

**Знать УК-6.2:**

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

**Уметь УК-6.2:**

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 УК-6.2:**

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

**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу дисциплины**  
**«Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники»**  
(наименование дисциплины)

**на 2021- 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология», протокол № 8 от 31 марта 2021 г.

И.о. зав. кафедрой

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

  
(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова /  
И. О. Ф.

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

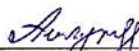
  
(подпись)

/ Е. М. Бялецкая /  
И. О. Ф.

Председатель МКН «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

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

  
(подпись)

/Ю.А. Аляутдинова /  
И. О. Ф.

« 13 » марта 2021 г.