

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.06.2025 18:29:51  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

|          |                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| Институт | Химических технологий и промышленной экологии                             |
| Кафедра  | Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности |

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения

|                                                                 |                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Уровень образования                                             | бакалавриат                                                             |
| Направление подготовки                                          | 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника                                 |
| Направленность (профиль)                                        | Информационные системы и технологии в топливно-энергетическом комплексе |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года                                                                  |
| Форма обучения                                                  | очная                                                                   |

Рабочая программа учебной дисциплины «Энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 28.03.2025 г.

Разработчики рабочей программы учебной дисциплины:

1. Доцент Н.М. Шарпар
2. Доцент К.А. Маркова

Заведующий кафедрой: О.И. Седяров

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения» изучается в восьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

### **1.1. Форма промежуточной аттестации:**

восьмом семестр - экзамен

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Паровые, газовые турбины и компрессоры;
- Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления;
- Информационное моделирование с использованием специализированного программного обеспечения;
- Источники и системы теплоснабжения;
- Теплоэнергетические процессы и установки;
- Котельные и парогазовые установки;
- Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Математическое моделирование в теплофизике и теплоэнергетике;
- Электротехника и основы электроники;
- Теплотехнические измерения и приборы.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями освоения дисциплины «Энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения» является:

- понимание основных принципов работы и функций теплоэнергетического оборудования.
- изучение различных режимов работы теплоэнергетического оборудования и их влияние на эффективность и надежность работы систем.
- освоение методов расчета и оптимизации режимов работы теплоэнергетического оборудования с учетом различных параметров и условий эксплуатации.
- анализ возможных проблем и нестандартных ситуаций, возникающих в режимах работы теплоэнергетического оборудования, и разработка мер по их предотвращению и устранению.
- изучение влияния режимов работы на энергоэффективность систем и определение путей их повышения.
- ознакомление с современными технологиями и инновационными подходами к управлению режимами работы теплоэнергетического оборудования.

- приобретение навыков работы с программным обеспечением и моделированием режимов работы теплоэнергетических систем.
  - осознание важности безопасности и экологической устойчивости режимов работы теплоэнергетического оборудования.
  - развитие аналитического мышления и способности к анализу и оценке режимов работы теплоэнергетического оборудования с точки зрения эффективности, надежности и экономической целесообразности.
  - подготовка к практической деятельности в области проектирования, эксплуатации и управления теплоэнергетическими системами с учетом режимов работы оборудования.
- Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

**2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:**

| <b>Код и наименование компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                     | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1<br>Способен проводить научные исследования по отдельным темам (разделам тем) в области профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                    | ИД-ПК-1.1<br>Сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в соответствующей области знаний                                                                 | - осуществляет сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в области энергоэффективных систем централизованного теплоснабжения                               |
| ПК-4<br>Способен проводить гидравлические, гидрогазодинамические расчеты, расчеты энергоэффективности и расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений объектов профессиональной деятельности, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения | ИД-ПК-4.4<br>Выполнение расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения | - демонстрирует выполнение расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения |

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|                           |   |      |     |      |
|---------------------------|---|------|-----|------|
| по очной форме обучения – | 4 | з.е. | 128 | час. |
|---------------------------|---|------|-----|------|

### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

| Структура и объем дисциплины  |                                |            |                                   |                           |                           |                              |                                          |                                          |                               |
|-------------------------------|--------------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
| Объем дисциплины по семестрам | форма промежуточной аттестации | всего, час | Контактная аудиторная работа, час |                           |                           |                              | Самостоятельная работа обучающегося, час |                                          |                               |
|                               |                                |            | лекции, час                       | практические занятия, час | лабораторные занятия, час | практическая подготовка, час | курсовая работа/ курсовой проект         | самостоятельная работа обучающегося, час | промежуточная аттестация, час |
| 8 семестр                     | зачет                          | 128        | 26                                | 26                        |                           |                              |                                          | 52                                       | 24                            |
| Всего:                        | зачет                          | 128        | 26                                | 26                        |                           |                              |                                          | 52                                       | 24                            |

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенции(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации                                                                                                  | Виды учебной работы |                              |                                                           |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                   | Контактная работа   |                              |                                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                   | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы/<br>индивидуальные<br>занятия, час | Практическая<br>подготовка, час |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Восьмой семестр                                                                                                                                                   |                     |                              |                                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
| ПК-1:<br>ИД-ПК-1.1<br>ПК-4:<br>ИД-ПК-4.4                                                                                                                | Раздел I. Основы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения                                                                                  | 8                   | 8                            |                                                           |                                 | 12                             | Формы текущего контроля по разделу I:<br>1. устный опрос<br>2. коллоквиум<br>3. разбор практических работ.                                                    |
|                                                                                                                                                         | Тема 1.1<br>Определение и основные принципы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения                                                       | 4                   |                              |                                                           |                                 | 3                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 1.2<br>Технические и организационные меры для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения                                      | 4                   |                              |                                                           |                                 | 3                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 1.1<br>Анализ энергетического баланса системы централизованного теплоснабжения                                                             |                     | 4                            |                                                           |                                 | 3                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 1.2<br>Применение информационных систем и технологий для мониторинга и анализа энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения |                     | 4                            |                                                           |                                 | 3                              |                                                                                                                                                               |
| ПК-1:<br>ИД-ПК-1.1<br>ПК-4:<br>ИД-ПК-4.4                                                                                                                | Раздел II. Инновационные технологии для энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения                                                               | 8                   | 8                            |                                                           |                                 | 20                             | Формы текущего контроля по разделу II:<br>1. коллоквиум<br>2. разбор практических работ.                                                                      |
|                                                                                                                                                         | Тема 2.1<br>Возобновляемые источники энергии в системах централизованного теплоснабжения: возможности и преимущества                                              | 4                   |                              |                                                           |                                 | 5                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | Тема 2.2<br>Интеллектуальные системы управления и оптимизации в                                                                                                   | 4                   |                              |                                                           |                                 | 5                              |                                                                                                                                                               |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенци(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации                                                                                         | Виды учебной работы |                              |                                                           |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                          | Контактная работа   |                              |                                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                          | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы/<br>индивидуальные<br>занятия, час | Практическая<br>подготовка, час |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                        | системах централизованного теплоснабжения                                                                                                                |                     |                              |                                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                        | Практическое занятие № 2.1<br>Изучение принципов работы и потенциала возобновляемых<br>источников энергии в системах централизованного<br>теплоснабжения |                     | 4                            |                                                           |                                 | 5                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                        | Практическое занятие № 2.2<br>Изучение интеллектуальных систем управления и<br>оптимизации в системах централизованного<br>теплоснабжения                |                     | 4                            |                                                           |                                 | 5                              |                                                                                                                                                               |
| ПК-1:<br>ИД-ПК-1.1<br>ПК-4:<br>ИД-ПК-4.4                                                                                                               | <b>Раздел III. Планирование и управление<br/>энергоэффективностью в системах централизованного<br/>теплоснабжения</b>                                    | <b>10</b>           | <b>10</b>                    |                                                           |                                 | <b>17</b>                      | Формы текущего контроля<br>по разделу III:<br>1. коллоквиум<br>2. разбор практических работ<br>3. реферат                                                     |
|                                                                                                                                                        | Тема 3.1<br>Роль энергетического планирования в обеспечении<br>энергоэффективности систем централизованного<br>теплоснабжения                            | 5                   |                              |                                                           |                                 | 4                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                        | Тема 3.2<br>Управление и контроль энергопотребления в системах<br>централизованного теплоснабжения                                                       | 5                   |                              |                                                           |                                 | 4                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                        | Практическое занятие № 3.1<br>Разработка плана энергетического планирования для<br>системы централизованного теплоснабжения                              |                     | 5                            |                                                           |                                 | 4                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                        | Практическое занятие № 3.2<br>Изучение систем управления и контроля в системах<br>централизованного теплоснабжения                                       |                     | 5                            |                                                           |                                 | 5                              |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                        | Экзамен                                                                                                                                                  |                     |                              |                                                           |                                 | 24                             | в письменной форме по вопросам                                                                                                                                |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код(ы)<br>формируемой(ых)<br>компетенции(й) и<br>индикаторов<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем;<br>форма(ы) промежуточной аттестации | Виды учебной работы |                              |                                                           |                                 | Самостоятельная<br>работа, час | Виды и формы контрольных<br>мероприятий, обеспечивающие по<br>совокупности текущий контроль<br>успеваемости;<br>формы промежуточного контроля<br>успеваемости |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                         |                                                                  | Контактная работа   |                              |                                                           |                                 |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         |                                                                  | Лекции, час         | Практические<br>занятия, час | Лабораторные<br>работы/<br>индивидуальные<br>занятия, час | Практическая<br>подготовка, час |                                |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | ИТОГО за восьмой семестр                                         | 26                  | 26                           |                                                           |                                 | 76                             |                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                         | ИТОГО за весь период                                             | 26                  | 26                           |                                                           |                                 | 76                             |                                                                                                                                                               |

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

| № пп              | Наименование раздела и темы дисциплины                                                                           | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел I</b>   | <b>Основы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Тема 1.1          | Определение и основные принципы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения                  | Анализ энергетического баланса в системах централизованного теплоснабжения.<br>Влияние энергоэффективности на экономику и экологию систем централизованного теплоснабжения.<br>Роль информационных систем и технологий в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения                                                                                       |
| Тема 1.2          | Технические и организационные меры для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения | Инновационные подходы и технологии для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения.<br>Роль энергетического аудита и мониторинга в оценке и улучшении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения.<br>Применение систем управления и контроля для повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения                               |
| <b>Раздел II</b>  | <b>Инновационные технологии для энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Тема 2.1          | Возобновляемые источники энергии в системах централизованного теплоснабжения: возможности и преимущества         | Применение солнечной энергии в системах централизованного теплоснабжения: технологии и перспективы.<br>Тепловые насосы в системах централизованного теплоснабжения: принцип работы и энергоэффективность.<br>Геотермальная энергия в системах централизованного теплоснабжения: особенности и применение                                                                             |
| Тема 2.2          | Интеллектуальные системы управления и оптимизации в системах централизованного теплоснабжения                    | Применение аналитики данных и искусственного интеллекта для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения.<br>Виртуальные сети и цифровые двойники для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения.<br>Роль инновационных информационных систем и технологий в достижении энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения |
| <b>Раздел III</b> | <b>Планирование и управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Тема 3.1          | Роль энергетического планирования в обеспечении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения      | Оценка и прогнозирование потребности в тепле и энергии в системах централизованного теплоснабжения.<br>Планирование и оптимизация использования различных источников тепла в системах централизованного теплоснабжения.<br>Роль информационных систем и моделирования в энергетическом планировании систем централизованного теплоснабжения                                          |
| Тема 3.2          | Управление и контроль энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения<br><br>Зачет                 | Развитие систем управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения.<br>Роль автоматизации и удаленного мониторинга в управлении энергоэффективностью систем централизованного теплоснабжения.<br>Оценка эффективности применения систем управления и контроля в системах централизованного теплоснабжения                                                   |

|  |       |
|--|-------|
|  | Зачет |
|--|-------|

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, зачетам;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции самостоятельно;
- написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед зачетом.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

| № пп            | Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение                    | Задания для самостоятельной работы                                                                                                            | Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля) | Трудоемкость, час |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Раздел I</b> | <b>Основы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения</b>                   |                                                                                                                                               |                                                                                     |                   |
| Тема 1.1        | Определение и основные принципы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения | Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу. | устный опрос; коллоквиум.                                                           | 6                 |
| Тема 1.2        | Технические и                                                                                   | Подготовить конспект                                                                                                                          | устный опрос;                                                                       | 6                 |

|                   |                                                                                                             |                                                                                                                                               |                      |           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
|                   | организационные меры для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения          | первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу.                      | коллоквиум.          |           |
| <b>Раздел II</b>  | <b>Инновационные технологии для энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения</b>             |                                                                                                                                               |                      |           |
| Тема 2.1          | Возобновляемые источники энергии в системах централизованного теплоснабжения: возможности и преимущества    | Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу. | коллоквиум.          | <b>10</b> |
| Тема 2.2          | Интеллектуальные системы управления и оптимизации в системах централизованного теплоснабжения               | Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу. | коллоквиум.          | <b>10</b> |
| <b>Раздел III</b> | <b>Планирование и управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения</b>           |                                                                                                                                               |                      |           |
| Тема 3.1          | Роль энергетического планирования в обеспечении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения | Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам и реферату.                      | коллоквиум; реферат. | <b>10</b> |
| Тема 3.2          | Управление и контроль энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения                         | Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам и реферату.                      | коллоквиум; реферат. | <b>10</b> |

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций

| Уровни сформированности компетенции(-й) | Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации | Показатели уровня сформированности |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                                                                     |                                                                                 | универсальной(-ых) компетенции(-й) | общепрофессиональной(-ых) компетенций | профессиональной(-ых) компетенции(-й)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                         |                                                                                                     |                                                                                 |                                    |                                       | ПК-1:<br>ИД-ПК-1.1<br>ПК-4:<br>ИД-ПК-4.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| высокий                                 |                                                                                                     | зачтено                                                                         |                                    |                                       | Обучающийся:<br>- успешно осуществляет сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в области энергоэффективных систем централизованного теплоснабжения;<br>- профессионально демонстрирует выполнение расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения. |
| повышенный                              |                                                                                                     | зачтено                                                                         |                                    |                                       | Обучающийся:<br>- осуществляет сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в области                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|         |  |         |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|--|---------|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |  |         |  |  | <p>энергоэффективных систем централизованного теплоснабжения, но не обладает достаточными навыками исследования и критического мышления, его оценка может быть поверхностной или несбалансированной;</p> <p>- демонстрирует выполнение расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения, но не предоставляет достаточное количество аргументов, фактов или примеров в поддержку своей оценки, его анализ может быть неполным или недостаточно убедительным.</p> |
| базовый |  | зачтено |  |  | <p>Обучающийся:</p> <p>- осуществляет сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в области энергоэффективных систем централизованного теплоснабжения, но не предоставляет достаточное количество примеров или доказательств в поддержку своих утверждений, его оценка</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|        |  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|--|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | <p>может быть недостаточно обоснованной или убедительной;</p> <p>- демонстрирует выполнение расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения, но не учитывает или не анализирует альтернативные точки зрения, это может привести к неполной или односторонней оценке.</p> |
| низкий |  | не зачтено | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– не способен проанализировать задачу;</li> <li>– не владеет принципами решения задач;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– допускает грубые ошибки при определении идеальных термодинамических циклов, не знает параметры состояния рабочего тела и термодинамические процессы;</li> <li>– не умеет определять тепловые и теплофизические величины, характеризующие термодинамические процессы, определять зависимость параметров состояния идеального газа;</li> <li>– демонстрирует частично освоенное знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства;</li> <li>– демонстрирует фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности;</li> <li>– обладает фрагментами знаний нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;</li> </ul> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |  |  |                                                                                                                                       |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | – имеет частично освоенное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности. |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| № пп | Формы текущего контроля                                                                            | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формируемая компетенция                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1    | - устный опрос по разделу «Основы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения» | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимается под энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения?</li> <li>2. Какие факторы влияют на энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения?</li> <li>3. Каковы основные принципы повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</li> <li>4. Какие преимущества энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения с точки зрения экономики и экологии?</li> <li>5. Как информационные системы и технологии могут помочь в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</li> <li>6. Какие методы оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения существуют?</li> <li>7. Какие показатели используются для оценки энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</li> <li>8. Какие факторы могут привести к тепловым потерям в системе централизованного теплоснабжения?</li> <li>9. Какие проблемы и вызовы связаны с повышением энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</li> <li>10. Какие мероприятия могут быть предприняты для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения?</li> </ol> | ПК-1:<br>ИД-ПК-1.1<br>ПК-4:<br>ИД-ПК-4.4 |

| № пп | Формы текущего контроля                                                                          | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формируемая компетенция                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|      |                                                                                                  | <p>11. Каким образом информационные системы и технологии помогают в мониторинге и анализе энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>12. Какие инновационные подходы используются для повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>13. Каким образом можно улучшить энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения через реализацию энергосберегающих проектов?</p> <p>14. Какое значение имеет обучение и осведомленность персонала в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>15. Каким образом можно управлять и снижать энергопотребление в системах централизованного теплоснабжения через энергетическое мониторинговое оборудование?</p>                                          |                                                    |
| 2    | - коллоквиум по разделу «Основы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения» | <p>Вариант 1:<br/>Что понимается под энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения?<br/>Какие факторы влияют на энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 2:<br/>Какие основные принципы повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?<br/>Каким образом информационные системы и технологии могут помочь в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 3:<br/>Какие преимущества энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения с точки зрения экономики и экологии?<br/>Какие методы оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения существуют?</p> <p>Вариант 4:<br/>Какие показатели используются для оценки энергоэффективности систем</p> | <p>ПК-1:<br/>ИД-ПК-1.1<br/>ПК-4:<br/>ИД-ПК-4.4</p> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формируемая компетенция |
|------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                         | <p>централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие факторы могут привести к тепловым потерям в системе централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 5:</p> <p>Какие проблемы и вызовы связаны с повышением энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие мероприятия могут быть предприняты для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 6:</p> <p>Каким образом информационные системы и технологии помогают в мониторинге и анализе энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие инновационные подходы используются для повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 7:</p> <p>Каким образом можно улучшить энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения через реализацию энергосберегающих проектов?</p> <p>Какое значение имеет обучение и осведомленность персонала в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 8:</p> <p>Каким образом можно управлять и снижать энергопотребление в системах централизованного теплоснабжения через энергетическое мониторинговое оборудование?</p> <p>Какие технические и организационные меры могут быть применены для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 9:</p> <p>Какое значение имеет энергетический аудит в оценке и улучшении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие роли играют информационные системы и технологии в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 10:</p> |                         |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формируемая компетенция |
|------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                         | <p>Какие факторы могут препятствовать внедрению энергоэффективных решений в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Как можно интегрировать возобновляемые источники энергии в системы централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности?</p> <p>Вариант 11:</p> <p>Какие методы и инструменты используются для анализа энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие меры энергетической эффективности могут быть применены на стадии проектирования систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 12:</p> <p>Каким образом можно организовать и провести энергетическое обучение и информирование жителей и потребителей в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие факторы влияют на принятие решений о внедрении энергоэффективных решений в системы централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 13:</p> <p>Каким образом можно провести оценку энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения в режиме реального времени?</p> <p>Какие проблемы и вызовы связаны с монетизацией и оценкой экономической эффективности инвестиций в энергоэффективные решения в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 14:</p> <p>Как можно организовать систему мониторинга и контроля за энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие регулирующие и стандартизирующие организации занимаются нормативным регулированием в области энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 15:</p> <p>Каковы основные принципы энергетического менеджмента в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие меры поддержки и стимулирования существуют для развития энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> |                         |

| № пп | Формы текущего контроля                                                                                            | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формируемая компетенция                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 3    | - коллоквиум по разделу «Инновационные технологии для энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения» | <p>Вариант 1:<br/>Какие инновационные технологии могут быть применены для повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?<br/>Каковы преимущества и вызовы внедрения инновационных технологий в системы централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 2:<br/>Каким образом солнечная энергия может быть использована для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?<br/>Какие технические решения и технологии применяются для интеграции солнечной энергии в системы централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 3:<br/>Как работают тепловые насосы и каким образом они способствуют повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?<br/>Какие преимущества и ограничения существуют при применении тепловых насосов в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 4:<br/>Что такое геотермальная энергия и как ее можно использовать для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?<br/>Какие технологии и методы применяются для извлечения и использования геотермальной энергии в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 5:<br/>Как информационные системы и технологии могут быть применены для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения?<br/>Какие методы анализа данных и искусственного интеллекта применяются для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 6:<br/>Что такое виртуальные сети и цифровые двойники, и как они могут быть использованы для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения?</p> | <p>ПК-1:<br/>ИД-ПК-1.1<br/>ПК-4:<br/>ИД-ПК-4.4</p> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формируемая компетенция |
|------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                         | <p>Какие преимущества и вызовы существуют при внедрении виртуальных сетей и цифровых двойников в системы централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 7:</p> <p>Какие инновационные информационные системы и технологии используются для управления энергоэффективностью систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какова роль систем управления и мониторинга в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 8:</p> <p>Какие проблемы и ограничения могут возникнуть при внедрении инновационных технологий для энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие меры поддержки и стимулирования существуют для развития инноваций в области энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 9:</p> <p>Какие инновационные решения и технологии могут быть применены для улучшения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения на уровне зданий и сооружений?</p> <p>Какова роль энергетического аудита в выявлении потенциала повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 10:</p> <p>Каким образом инновационные технологии могут помочь в управлении нагрузками и балансировке энергии в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие преимущества и вызовы существуют при внедрении инновационных технологий для управления нагрузками в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 11:</p> <p>Какие инновационные технологии используются для мониторинга и управления энергопотреблением в системах централизованного теплоснабжения?</p> |                         |

| № пп | Формы текущего контроля                                                                                              | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формируемая компетенция                               |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                      | <p>Какие методы анализа данных и алгоритмы применяются для оптимизации энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 12:</p> <p>Каким образом инновационные технологии могут помочь в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения на уровне районов или городов?</p> <p>Какие вызовы существуют при внедрении инновационных технологий для энергоэффективности на масштабе района или города?</p> <p>Вариант 13:</p> <p>Какие инновационные решения и технологии применяются для управления теплопотерями в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Каким образом инновационные системы управления и контроля помогают в снижении теплопотерь в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 14:</p> <p>Какие инновационные подходы используются для интеграции теплоснабжения с другими энергетическими системами (электроснабжение, газоснабжение и др.) для повышения энергоэффективности?</p> <p>Какие преимущества и ограничения существуют при интеграции различных энергетических систем в системы централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 15:</p> <p>Какие инновационные технологии и решения применяются для использования отходов и возобновляемых источников энергии в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какова эффективность и вызовы при использовании отходов и возобновляемых источников энергии в системах централизованного теплоснабжения?</p> |                                                       |
| 4    | - коллоквиум по разделу «Планирование и управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения» | <p>Вариант 1:</p> <p>Какова роль планирования в повышении энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие методы и инструменты используются для планирования энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>ПК-1:<br/>ИД-ПК-1.1</p> <p>ПК-4:<br/>ИД-ПК-4.4</p> |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формируемая компетенция |
|------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                         | <p>Вариант 2:<br/>           Каким образом определение энергетической эффективности помогает в управлении системами централизованного теплоснабжения?<br/>           Какие ключевые показатели используются для оценки энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 3:<br/>           Какие принципы и методы используются при планировании энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения?<br/>           Каким образом прогнозирование спроса на тепло помогает в планировании энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 4:<br/>           Какие инструменты и технологии применяются для мониторинга и измерения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?<br/>           Какова роль системы мониторинга и контроля в управлении энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 5:<br/>           Какие методы и инструменты используются для прогнозирования и планирования нагрузки в системах централизованного теплоснабжения?<br/>           Каким образом оптимизация нагрузки помогает в повышении энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 6:<br/>           Каким образом информационные системы и технологии помогают в управлении энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения?<br/>           Какие методы анализа данных и искусственного интеллекта применяются для планирования и управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 7:<br/>           Какие факторы необходимо учитывать при разработке и реализации планов энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?<br/>           Каким образом стратегическое планирование способствует повышению</p> |                         |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формируемая компетенция |
|------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                         | <p>энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 8:</p> <p>Какие методы и модели используются для оптимизации экономической эффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие факторы необходимо учитывать при планировании и управлении экономической эффективностью в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 9:</p> <p>Какие методы и инструменты используются для прогнозирования теплопотребления и определения оптимальных режимов работы в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какова роль оптимизации режимов работы в повышении энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 10:</p> <p>Каким образом анализ энергопотребления и энергетических показателей помогает в планировании энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Какие методы и инструменты используются для анализа энергопотребления и энергетической эффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 11:</p> <p>Какие методы и инструменты используются для управления энергосбережением и повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Каким образом планирование и реализация мер по энергосбережению способствуют повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 12:</p> <p>Какие методы и инструменты используются для управления энергетическими рисками в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Каким образом управление энергетическими рисками влияет на энергоэффективность в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>Вариант 13:</p> |                         |

| № пп | Формы текущего контроля                                                                                         | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формируемая компетенция                  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|      |                                                                                                                 | <p>Какие методы и инструменты используются для прогнозирования и планирования затрат в системах централизованного теплоснабжения?<br/>           Каким образом оптимизация затрат способствует повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?<br/>           Вариант 14:<br/>           Каким образом технико-экономическое обоснование помогает в планировании энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?<br/>           Какие методы и инструменты используются для проведения технико-экономического обоснования в системах централизованного теплоснабжения?<br/>           Вариант 15:<br/>           Какие инструменты и технологии применяются для управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения на уровне районов или городов?<br/>           Каким образом координация и сотрудничество между различными участниками способствуют повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения на масштабе района или города?</p> |                                          |
| 9    | Реферат по разделу «Планирование и управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения» | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль планирования в повышении энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения.</li> <li>2. Методы и инструменты планирования энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения.</li> <li>3. Прогнозирование и планирование нагрузки в системах централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности.</li> <li>4. Оптимизация режимов работы в системах централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности.</li> <li>5. Роль информационных систем и технологий в управлении энергоэффективностью систем централизованного теплоснабжения.</li> <li>6. Применение анализа данных и искусственного интеллекта для планирования и управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения.</li> <li>7. Методы и инструменты мониторинга и измерения</li> </ol>                                                                                                                                                   | ПК-1:<br>ИД-ПК-1.1<br>ПК-4:<br>ИД-ПК-4.4 |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формируемая компетенция |
|------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                         | <p>энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения.</p> <p>8. Оценка энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения: ключевые показатели и методы.</p> <p>9. Управление энергосбережением в системах централизованного теплоснабжения: методы и инструменты.</p> <p>10. Разработка и реализация планов энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения.</p> <p>11. Оптимизация затрат в системах централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности.</p> <p>12. Методы и инструменты прогнозирования и планирования энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения.</p> <p>13. Управление энергетическими рисками в системах централизованного теплоснабжения для обеспечения энергоэффективности.</p> <p>14. Роль технико-экономического обоснования в планировании энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения.</p> <p>15. Инновационные подходы и технологии для планирования и управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения.</p> <p>16. Управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения на уровне районов или городов.</p> <p>17. Применение информационных систем и технологий для координации и управления энергоэффективностью на масштабе района или города.</p> <p>18. Интеграция возобновляемых источников энергии в системы централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности.</p> <p>19. Внедрение современных систем управления и контроля для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения.</p> <p>20. Проектирование и оптимизация систем централизованного теплоснабжения с учетом энергоэффективности.</p> <p>21. Роль образования и обучения в повышении осведомленности о энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения.</p> <p>22. Экономические и финансовые аспекты планирования и управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения.</p> |                         |

| № пп | Формы текущего контроля | Примеры типовых заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формируемая компетенция |
|------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      |                         | 23. Применение методов и моделей для оценки энергетической эффективности в системах централизованного теплоснабжения.<br>24. Использование геотермальной энергии для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения.<br>25. Стратегическое планирование в области энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения. |                         |

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия) | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Шкалы оценивания     |                      |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 100-балльная система | Пятибалльная система |
| Устный опрос                                                         | <p>ответ ученика полный, самостоятельный, правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности, рассказ сопровождается новыми примерами; учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теории, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; учащийся умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, знает основные понятия и умеет оперировать ими при решении задач, правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов;</p> |                      | 5                    |
|                                                                      | <p>ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач, неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы; учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      | 4                    |

| Наименование<br>оценочного<br>средства<br>(контрольно-<br>оценочного<br>мероприятия) | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Шкалы оценивания        |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 100-балльная<br>система | Пятибалльная<br>система |
|                                                                                      | ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                         |
|                                                                                      | большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         | 3                       |
|                                                                                      | ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи; учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         | 2                       |
| Коллоквиум                                                                           | сделан перевод единиц всех физических величин в «СИ», все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, сделана проверка по наименованиям, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ; на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности, учащийся приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации; учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения. |                         | 5                       |
|                                                                                      | работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки; ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         | 4                       |

| Наименование<br>оценочного<br>средства<br>(контрольно-<br>оценочного<br>мероприятия) | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Шкалы оценивания        |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 100-балльная<br>система | Пятибалльная<br>система |
|                                                                                      | содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач; учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |                         |
|                                                                                      | работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | 3                       |
|                                                                                      | работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания); учащийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | 2                       |
| Реферат                                                                              | Выполнение работы в срок. Правильность оформления. Согласно требованиям ГОСТ. Студент знает основные термины, применяемые в современных системах энергосбережения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, теоретические основы и закономерности производства водорода, возможные перспективы и основные направления развития энергетической технологии на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Студент демонстрирует умение: применять различные подходы к анализу поставленной в Реферате проблемы. Студент владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области технологии получения, хранения и транспортировки энергоресурсов, используя современные технологии; способами систематизации и обобщения информации по вопросам профессиональной деятельности. |                         | 5                       |
|                                                                                      | Выполнение работы с опозданием в 2 недели. Незначительное отклонение от                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         | 4                       |

| Наименование<br>оценочного<br>средства<br>(контрольно-<br>оценочного<br>мероприятия) | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Шкалы оценивания        |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 100-балльная<br>система | Пятибалльная<br>система |
|                                                                                      | требований в части структурного наполнения работы. Незначительные пробелы в знаниях основных технологических терминов и формулировок. Допускает незначительные ошибки в анализе и интерпретации поставленной проблемы. Допускает незначительные ошибки в ходе ответа на вопрос при защите Реферата; незначительные неточности в формулировках.                                                                                                                                                                                                                                              |                         |                         |
|                                                                                      | Выполнение работы более 2 недель. Грубое нарушение требований по оформлению. Значительные пробелы в знаниях основных технологических терминов и формулировок, допущение грубых ошибок, ошибки в проблеме развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и их технологии. Допускает значительные пробелы в определении технологии, ошибки в ее интерпретации, ошибки в понимании сущности и проблемы развития, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и их технологии. Значительные пробелы в ходе описания технологии; значительные неточности при защите Реферата |                         | 3                       |
|                                                                                      | Выставляется обучающемуся, который не знает большей части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и экзамене.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         | 2                       |

### 5.3. Промежуточная аттестация:

| Форма промежуточной<br>аттестации          | Типовые контрольные задания и иные материалы<br>для проведения промежуточной аттестации:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачет<br>в письменной форме по<br>вопросам | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимается под энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения?</li> <li>2. Какие факторы влияют на энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения?</li> <li>3. Каковы основные принципы повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</li> <li>4. Как информационные системы и технологии могут помочь в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</li> <li>5. Какие методы оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения существуют?</li> <li>6. Что такое энергетический баланс системы централизованного теплоснабжения и как он рассчитывается?</li> <li>7. Какие факторы могут привести к тепловым потерям в системе централизованного теплоснабжения?</li> </ol> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>8. Какие показатели используются для оценки энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>9. Что такое управление и контроль в системах централизованного теплоснабжения и как они влияют на энергоэффективность?</p> <p>10. Какие методы и средства управления и контроля применяются в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>11. Какие преимущества информационных систем и технологий в управлении и контроле систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>12. Какие инновационные подходы используются для повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>13. Каким образом информационные системы и технологии помогают в мониторинге и анализе энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>14. Какие проблемы и вызовы связаны с повышением энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>15. Какие мероприятия могут быть предприняты для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>16. Что такое тепловые сети и как они влияют на энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>17. Какие методы и технологии используются для контроля загрязнений и выбросов в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>18. Каким образом системы дистанционного мониторинга и управления повышают энергоэффективность в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>19. Какие факторы влияют на выбор и оптимизацию источников тепла в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>20. Какие инструменты используются для оценки и анализа энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>21. Что такое когенерация и как она связана с энергоэффективностью систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>22. Каким образом можно улучшить энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения через реализацию энергосберегающих проектов?</p> <p>23. Какие технологии и решения применяются для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения на уровне потребителей?</p> <p>24. Какое значение имеет обучение и осведомленность персонала в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>25. Каким образом можно управлять и снижать энергопотребление в системах централизованного теплоснабжения через энергетическое мониторинговое оборудование?</p> <p>26. Что такое тепловые насосы и как они способствуют повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>27. Каким образом можно снизить потери энергии в системах централизованного теплоснабжения через изоляцию</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>тепловых сетей и оборудования?</p> <p>28. Какие меры предпринимаются для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения на уровне городской инфраструктуры и зданий?</p> <p>29. Какие факторы влияют на экономическую эффективность энергоэффективных решений в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>30. Какова роль энергетического аудита в оценке и улучшении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>31. Какие факторы могут препятствовать внедрению энергоэффективных решений в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>32. Каким образом можно интегрировать возобновляемые источники энергии в системы централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности?</p> <p>33. Какие технические и организационные меры могут быть применены для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения и снижения потерь энергии?</p> <p>34. Какие методы и инструменты используются для анализа энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>35. Какие меры энергетической эффективности могут быть применены на стадии проектирования систем централизованного теплоснабжения?</p> <p>36. Каким образом можно организовать и провести энергетическое обучение и информирование жителей и потребителей в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>37. Какие факторы влияют на принятие решений о внедрении энергоэффективных решений в системы централизованного теплоснабжения?</p> <p>38. Каким образом можно провести оценку энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения в режиме реального времени?</p> <p>39. Какие проблемы и вызовы связаны с монетизацией и оценкой эффективности инвестиций в энергоэффективные решения в системах централизованного теплоснабжения?</p> <p>40. Каким образом можно обеспечить устойчивость и долгосрочную эффективность систем централизованного теплоснабжения через энергоэффективность?</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| Форма промежуточной аттестации | Критерии оценивания | Шкалы оценивания |
|--------------------------------|---------------------|------------------|
|--------------------------------|---------------------|------------------|

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|
| <p>Экзамен<br/>в письменной форме по билетам<br/>1-й вопрос: 0 – 0,5 баллов<br/>2-й вопрос: 0 – 1 баллов<br/>3-й вопрос: 0 – 1,5 баллов<br/>4-й вопрос: 0 – 2 баллов</p> | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p> |  | 5 |
|                                                                                                                                                                          | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>                                                                                       |  | 4 |
|                                                                                                                                                                          | <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 3 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |   |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|
|  | <p>фактические грубые ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</li> </ul> |  |   |
|  | <p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 2 |

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

| Форма контроля                                   | 100-балльная система | Пятибалльная система |
|--------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Текущий контроль (восьмой семестр):</b>       |                      |                      |
| - устный опрос (раздел 1)                        |                      | зачтено/ не зачтено  |
| - коллоквиум (раздел 1,3)                        |                      | зачтено/ не зачтено  |
| - реферат (раздел 3)                             |                      | зачтено/ не зачтено  |
| Промежуточная аттестация (коллоквиум (раздел 2)) |                      | зачтено/ не зачтено  |
| <b>Итого за семестр зачет</b>                    |                      | зачтено/ не зачтено  |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования.

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.                                           | Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>115419, г. Москва, ул. Донская, д. 39, стр. 4</b>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                            |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа                                                                                                                                                              | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:<br>– ноутбук;<br>– проектор,<br>– экран           |
| аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:<br>– ноутбук;<br>– проектор,<br>– экран           |
| <b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>                                                                                                                                                        | <b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>                                                                                                       |
| Аудитория для самостоятельной работы студента, а. 6315                                                                                                                                                         | – компьютерная техника;<br>– подключение к сети «Интернет»                                                                                                                 |
| <b>119071, г. Москва, ул. М. Калужская, д. 1, стр. 3</b>                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                            |

| Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. | Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Читальный зал библиотеки                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– компьютерная техника;</li> <li>– подключение к сети «Интернет».</li> </ul>                                                        |

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

| Необходимое оборудование                                                                   | Параметры                       | Технические требования                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер                     | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
|                                                                                            | Операционная система            | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux                        |
|                                                                                            | Веб-камера                      | 640x480, 15 кадров/с                                                                                   |
|                                                                                            | Микрофон                        | любой                                                                                                  |
|                                                                                            | Динамики (колонки или наушники) | любые                                                                                                  |
|                                                                                            | Сеть (интернет)                 | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с                                                                |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п                                                           | Автор(ы)                                  | Наименование издания                                               | Вид издания (учебник, УП, МП и др.) | Издательство                                 | Год издания | Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)                                                                                                                                 | Количество экземпляров в библиотеке Университета |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания       |                                           |                                                                    |                                     |                                              |             |                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |
| 1                                                               | Соколовский Р.И., Шарпар Н.М.             | Техническая термодинамика. Конспект лекций                         | Учебное пособие                     | М.: МГУДТ                                    | 2016        | <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792235">http://znanium.com/bookread2.php?book=792235</a>                                                                                                               | на кафедре -10 шт.                               |
| 2                                                               | Архипов В. А.                             | Физико-химические основы процессов тепломассообмена                | Конспект лекций                     | Томск: Изд-во Томского политех. университета | 2015        | <a href="http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&amp;code">http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&amp;code</a>                                                                                         | -                                                |
| 3                                                               | Жмакин Л.И.                               | Конспект лекций по курсу «Кинетическая теория теплоты»             | УП                                  | М.: МГУДТ                                    | 2014        |                                                                                                                                                                                                                       | на кафедре - 8 шт.                               |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания |                                           |                                                                    |                                     |                                              |             |                                                                                                                                                                                                                       |                                                  |
| 1                                                               | Айзензон А.Е.                             | Физика                                                             | Учебник и практикум для СПО         | М: ООО «Издательство Юрайт»                  | 2023        | <a href="https://urait.ru/book/fizika-511373">https://urait.ru/book/fizika-511373</a>                                                                                                                                 | -                                                |
| 2                                                               | Бухарова Г.Д.                             | Физика. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания | Учебное пособие для СПО             | М: ООО «Издательство Юрайт»                  | 2023        | <a href="https://urait.ru/book/molekulyarnaya-fizika-i-termodinamika-metodika-prepodavaniya-513121">https://urait.ru/book/molekulyarnaya-fizika-i-termodinamika-metodika-prepodavaniya-513121</a>                     | -                                                |
| 3                                                               | Косинов А.Д., Костюрина А.Г., Брагин О.А. | Методы физического эксперимента                                    | Учебное пособие                     | М: ООО «Издательство Юрайт»                  | 2023        | <a href="https://urait.ru/viewer/metody-fizicheskogo-eksperimenta-494206">https://urait.ru/viewer/metody-fizicheskogo-eksperimenta-494206</a>                                                                         | -                                                |
| 4                                                               | Красновский Б.М.                          | Выполнение бетонных работ: зимнее бетонирование. В 2 ч. Часть 1.   | Учебное пособие для СПО             | М: ООО «Издательство Юрайт»                  | 2023        | <a href="https://urait.ru/viewer/vypolnenie-betonnyh-rabot-zimnee-betonirovanie-v-2-ch-chast-1-517717">https://urait.ru/viewer/vypolnenie-betonnyh-rabot-zimnee-betonirovanie-v-2-ch-chast-1-517717</a>               | -                                                |
| 5                                                               | Красновский Б.М.                          | Выполнение бетонных работ: зимнее бетонирование. В 2 ч. Часть 2.   | Учебное пособие для СПО             | М: ООО «Издательство Юрайт»                  | 2023        | <a href="https://urait.ru/viewer/vypolnenie-betonnyh-rabot-zimnee-betonirovanie-v-2-ch-chast-2-517719">https://urait.ru/viewer/vypolnenie-betonnyh-rabot-zimnee-betonirovanie-v-2-ch-chast-2-517719</a>               | -                                                |
| 6                                                               | Рудобашта С. П., Карташов Э. М.           | Химическая технология: Диффузионные процессы. Часть 2.             | Учебное пособие                     | М: ООО «Издательство Юрайт»                  | 2023        | <a href="https://urait.ru/viewer/himicheskaya-tehnologiya-diffuzionnye-processy-v-2-ch-chast-1-516153#page/1">https://urait.ru/viewer/himicheskaya-tehnologiya-diffuzionnye-processy-v-2-ch-chast-1-516153#page/1</a> | -                                                |
| 7                                                               | Рудобашта С. П.,                          | Химическая технология: Диффузионные процессы.                      | Учебное пособие                     | М: ООО «Издательство Юрайт»                  | 2023        | <a href="https://urait.ru/viewer/himicheskaya-tehnologiya-diffuzionnye-processy-v-">https://urait.ru/viewer/himicheskaya-tehnologiya-diffuzionnye-processy-v-</a>                                                     | -                                                |

|    |                                                                     |                                                                       |                                                 |                             |      |                                                                                                                                                                                                                                         |   |
|----|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    | Карташов Э. М.                                                      | Часть 2.                                                              |                                                 |                             |      | 2-ch-chast-2-516644                                                                                                                                                                                                                     |   |
| 8  | Гнездилова А. И.                                                    | Процессы и аппараты пищевых производств 2-е изд., пер. и доп.         | Учебное пособие для СПО                         | М: ООО «Издательство Юрайт» | 2023 | <a href="https://urait.ru/viewer/processy-i-apparaty-pischevyh-proizvodstv-516046">https://urait.ru/viewer/processy-i-apparaty-pischevyh-proizvodstv-516046</a>                                                                         | - |
| 9  | Гнездилова А. И.                                                    | Процессы и аппараты пищевых производств 2-е изд., пер. и доп.         | Учебное пособие                                 | М: ООО «Издательство Юрайт» | 2023 | <a href="https://urait.ru/viewer/processy-i-apparaty-pischevyh-proizvodstv-513613">https://urait.ru/viewer/processy-i-apparaty-pischevyh-proizvodstv-513613</a>                                                                         | - |
| 10 | Карташов Э.М.,<br>Кудинов В.А.,<br>Калашников В.В.                  | Теория тепломассопереноса: решение задач для многослойных конструкций | Учебное пособие                                 | М: ООО «Издательство Юрайт» | 2023 | <a href="https://urait.ru/viewer/teoriya-teplomassoperenosa-reshenie-zadach-dlya-mnogosloynnyh-konstrukciy-516154">https://urait.ru/viewer/teoriya-teplomassoperenosa-reshenie-zadach-dlya-mnogosloynnyh-konstrukciy-516154</a>         | - |
| 11 | Шабаров А.Б. - отв. ред.,<br>Кислицын А.А. - отв. ред.              | Теория тепломассопереноса в нефтегазовых и строительных технологиях   | Учебное пособие                                 | М: ООО «Издательство Юрайт» | 2023 | <a href="https://urait.ru/viewer/teoriya-teplomassoperenosa-v-neftegazovyh-i-stroitelnyh-tehnologiyah-498905">https://urait.ru/viewer/teoriya-teplomassoperenosa-v-neftegazovyh-i-stroitelnyh-tehnologiyah-498905</a>                   | - |
| 12 | Семенов П.Д.,<br>Ерофеев В.Л. - под ред.,<br>Пряхин А.С. - под ред. | Теплотехника в 2т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена          | Учебник для СПО                                 | М: ООО «Издательство Юрайт» | 2023 | <a href="https://urait.ru/viewer/teplotekhnika-v-2-t-tom-1-termodinamika-i-teoriya-teploobmena-516581">https://urait.ru/viewer/teplotekhnika-v-2-t-tom-1-termodinamika-i-teoriya-teploobmena-516581</a>                                 | - |
| 13 | Семенов П.Д.,<br>Ерофеев В.Л. - под ред.,<br>Пряхин А.С. - под ред. | Теплотехника в 2т. Том 2. Термодинамика и теория теплообмена          | Учебник для СПО                                 | М: ООО «Издательство Юрайт» | 2023 | <a href="https://urait.ru/viewer/teplotekhnika-v-2-t-tom-2-energeticheskoe-ispolzovanie-teploty-516585">https://urait.ru/viewer/teplotekhnika-v-2-t-tom-2-energeticheskoe-ispolzovanie-teploty-516585</a>                               | - |
| 14 | Ерофеев В.Л. - под ред.,<br>Пряхин А.С. - под ред.                  | Теплотехника. Практикум                                               | Учебное пособие                                 | М: ООО «Издательство Юрайт» | 2023 | <a href="https://urait.ru/viewer/teplotekhnika-praktikum-516588#page/1">https://urait.ru/viewer/teplotekhnika-praktikum-516588#page/1</a>                                                                                               | - |
| 15 | Быстрицкий Г.Ф.                                                     | Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий    | Учебник для академического бакалавриата         | М: ООО «Издательство Юрайт» | 2023 | <a href="https://urait.ru/viewer/teplotekhnika-i-energosiilovoe-oborudovanie-promyshlennyh-predpriyatij-512922#page/1">https://urait.ru/viewer/teplotekhnika-i-energosiilovoe-oborudovanie-promyshlennyh-predpriyatij-512922#page/1</a> | - |
| 16 | Кудинов В. А.,<br>Карташов Э. М.,<br>Стефанюк Е. В.                 | Техническая термодинамика и теплопередача                             | Учебник для академического бакалавриата         | М: ООО «Издательство Юрайт» | 2023 | <a href="https://urait.ru/viewer/tehnikeskaya-termodinamika-i-teploperedacha-510604">https://urait.ru/viewer/tehnikeskaya-termodinamika-i-teploperedacha-510604</a>                                                                     | - |
| 17 | Бухарова Г.Д.                                                       | Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания            | Учебное пособие для академического бакалавриата | М: ООО «Издательство Юрайт» | 2023 | <a href="https://urait.ru/viewer/molekulyarnay-a-fizika-i-termodinamika-metodika-prepodavaniya-513121">https://urait.ru/viewer/molekulyarnay-a-fizika-i-termodinamika-metodika-prepodavaniya-513121</a>                                 | - |

|                                                                                                                     |                          |                                                                                                              |                             |                               |      |                                                                                                             |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 18                                                                                                                  | Юдин С.В.                | Тепломассообмен                                                                                              | Учебник                     | М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М      | 2016 | <a href="http://znanium.com/bookread.php?book=238920">http://znanium.com/bookread.php?book=238920</a>       | -                  |
| 19                                                                                                                  | Кудинов А. А.            | Тепломассообмен                                                                                              | Учебное пособие             | М.: НИЦ ИНФРА-М,              | 2015 | <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=463148">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=463148</a> | -                  |
| 20                                                                                                                  | Видин, Ю. В.             | Инженерные методы расчета задач теплообмена                                                                  | Монография                  | Красноярск : Сиб. федер. ун-т | 2014 | <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506059">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506059</a> | -                  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |                          |                                                                                                              |                             |                               |      |                                                                                                             |                    |
| 1                                                                                                                   | Жмакин Л.И., Шарпар Н.М. | Тепломассообменные процессы и оборудование для обработки текстильного материала в воздушной и паровых средах | учебно-методическое пособие | М.: МГУДТ                     | 2016 | <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792218">http://znanium.com/bookread2.php?book=792218</a>     | на кафедре – 5 шт. |
| 2                                                                                                                   | Жмакин Л.И., Шарпар Н.М. | Теплотехнический расчет установки для сушки текстильных материалов                                           | методические указания       | М.: МГУДТ                     | 2015 | <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792183">http://znanium.com/bookread2.php?book=792183</a>     | на кафедре – 5 шт. |
| 3                                                                                                                   | Жмакин Л.И., Шарпар Н.М. | Расчет рекуперативных теплообменников                                                                        | методические указания       | М.: МГУДТ                     | 2016 | <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792181">http://znanium.com/bookread2.php?book=792181</a>     | на кафедре – 5 шт. |

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

### 11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

| № п | Период    | Номер и дата договора                                               | Предмет договора                                                                                                                       | Партнер по договору                  | Ссылка на электронный ресурс                                                                                                                                                                          | Срок действия договора     |
|-----|-----------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1.  | 2023      | Приложение 1 к письму РЦНИ от 07.04.2023 г. № 574                   | О предоставлении доступа к электронным ресурсам Wiley                                                                                  | РЦНИ                                 | База данных The Wiley Journals Databas (глубина доступа: 2019 г. - 2022 г.)<br><a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>                                        | Действует по 30.06.2023 г. |
| 2.  | 2023      | РЦНИ Информационное письмо № 1948 от 29.12.2022                     | О предоставлении доступа к базам данных издательства Springer Nature                                                                   | РЦНИ                                 | База данных Springer Materials:<br><a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a>                                                                                      | Действует по 29.12.2023 г. |
| 3.  | 2023      | РЦНИ Информационное письмо № 1949 от 29.12.2022                     | О предоставлении доступа к базам данных издательства Springer Nature                                                                   | РЦНИ                                 | База данных Springer Nature Protocols and Methods:<br><a href="http://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols">http://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols</a> | Действует по 29.12.2023 г. |
| 4.  | 2023      | РЦНИ Информационное письмо № 1955 от 30.12.2022                     | О предоставлении доступа к электронным ресурсам Questel SAS                                                                            | РЦНИ                                 | <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>                                                                                                                                           | Действует по 30.06.2023 г. |
| 5.  | 2023      | РЦНИ Информационное письмо № 1956 от 30.12.2022                     | О предоставлении доступа к базе данных компании The Cambridge Crystallographic Data Center                                             | РЦНИ                                 | <a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/</a>                                                                                                                                 | Действует по 31.12.2023 г. |
| 6.  | 2023/2024 | Договор № ПЛ-02-4/18-01.22 от 07.02.2023 г.                         | О предоставлении права использования программного обеспечения                                                                          | ООО «Издательство Лань»              | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                                                                                                                           | Действует до 17.02.2024 г. |
| 7.  | 2022/2023 | Договор № 494 эбс от 12.10.2022 г.                                  | О предоставлении доступа к ЭБС Znanium.com                                                                                             | ООО «ЗНАНИУМ»                        | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>                                                                                                                                               | Действует до 12.10.2023 г. |
| 8.  | 2022/2023 | Договор № 450-22 Е-44-5 от 05.10.2022 г.                            | О предоставлении доступа к образовательной платформе «ЮРАЙТ»                                                                           | ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                                                                                                                                     | Действует до 14.10.2023 г. |
| 9.  | 2022/2023 | Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-8076/2022 от 25.05.2022 г. | О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) | ООО НЭБ                              | <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>                                                                                                                                       | Действует до 25.05.2023    |

|    |               |                                                                                                                         |                                                                                                                |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |
|----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 10 | 2022/<br>2023 | Договор № 52-22-ЕП-223-5 Р от 18.02.2022 г. Дополнительное соглашение №1 к Договору № 52-22-ЕП-223-5 Р от 18.02.2022 г. | О предоставлении права использования программного обеспечения. О предоставлении доступа к разделам базы данных | ООО «Издательство Лань» | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Действует до 18.02.2023 г. |
| 11 | 2023          | Приложение 1 к письму РЦНИ от 07.04.2023 г. № 574                                                                       | О предоставлении доступа к электронным ресурсам Wiley                                                          | РЦНИ                    | <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">База данных The Wiley Journals Databas (глубина доступа: 2023 г.)<br/>https://onlinelibrary.wiley.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ресурс бессрочный          |
| 12 | 2023          | Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1950                                                                      | О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature                                  | РЦНИ                    | <a href="https://www.nature.com/">База данных Nature journals (год издания – 2023 г. - тематическая коллекция Physical Sciences &amp; Engineering Package):<br/>https://www.nature.com/</a><br><a href="https://link.springer.com/">База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематические коллекции Physical Sciences &amp; Engineering Package) :<br/>https://link.springer.com/</a>                                                                                                                                                                | Ресурс бессрочный          |
| 13 | 2023          | Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1949                                                                      | О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature                                  | РЦНИ                    | <a href="https://link.springer.com/">База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематическая коллекция Social Sciences Package) :<br/>https://link.springer.com/</a><br><a href="https://www.nature.com/">База данных Nature Journals - Palgrave Macmillan (год издания – 2023 г. тематической коллекции Social Sciences Package)<br/>https://www.nature.com/</a>                                                                                                                                                                                      | Ресурс бессрочный          |
| 14 | 2023          | Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1948                                                                      | О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature                                  | РЦНИ                    | <a href="https://www.nature.com/">База данных Nature journals, Academic journals, Scientific American (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package .):<br/>https://www.nature.com/</a><br><a href="https://link.springer.com/">База данных Adis (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package<br/>https://link.springer.com</a><br><a href="https://link.springer.com/">База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.: - тематическая коллекция Life Sciences Package) :<br/>https://link.springer.com/</a> | Ресурс бессрочный          |
| 15 | 2023          | Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1947                                                                      | О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections                    | РЦНИ                    | <a href="#">eBooks Collections (i.e.2023 eBook Collections, год издания - 2023, в т.ч. выпущенных в 2022 г. - тематическая коллекция Physical Sciences, Social Sciences, Life Sciences,Engineering Package):</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ресурс бессрочный          |

|    |               |                                                     |                                                                                                                          |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |
|----|---------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|    |               |                                                     | издательства Springer Nature                                                                                             |                            | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                              |
| 16 | 2022          | Приложение 1 к письму РФФИ от 08.08.2022 г. №1065)  | О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature                                                          | РФФИ                       | База данных Nature journals коллекции Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 г.):<br><a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a><br><a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a><br>База данных Springer Journals:<br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>                                                                                                                                               | Ресурс<br>бессро<br>чный                     |
| 17 | 2022          | Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 910   | О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature                                                          | РФФИ                       | База данных Springer Journals:<br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a><br>База данных Adis Journals (выпуски 2022 г.):<br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ресурс<br>бессро<br>чный                     |
| 18 | 2022          | Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 909.  | О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature                                                          | РФФИ                       | База данных Nature journals (выпуски 2022 г.): <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a><br>База данных Springer Journals:<br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ресурс<br>бессро<br>чный                     |
| 19 | 2021          | Приложение 1 к письму РФФИ от 17.09.2021 г. № 965   | О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature | РФФИ                       | eBooks Collections (i.e.2020 eBook Collections):<br><a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ресурс<br>бессро<br>чный                     |
| 20 | 2019          | Приложение № 2 к письму РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. | О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию баз данных издательство Springer Nature                           | РФФИ                       | База данных Springer Journals (за 2019 г): <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a><br>База данных Nature journals (выпуски 2019 г.): <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ресурс<br>бессро<br>чный                     |
| 21 | 2018          | Договор № 101/НЭБ/0486-п от 21.09.2018 г.           | О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке» (НЭБ)                                                   | ФГБУ РГБ                   | <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ресурс<br>бессро<br>чный                     |
| 22 | 2016/<br>2017 | Приложение № 2 к письму РФФИ № 779 от 16.09.2016 г. | О предоставлении доступа к БД издательства SpringerNature (выпуски за 2016-2017 гг)                                      | РФФИ                       | <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a><br><a href="https://www.springerprotocols.com/">https://www.springerprotocols.com/</a><br><a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a><br><a href="https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22">https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22</a><br><a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a><br><a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a> | Ресурс<br>бессро<br>чный с<br>01.01.2<br>017 |
| 23 | 2016/<br>2019 | Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.                  | О предоставлении доступа к БД СМН                                                                                        | ООО "ПОЛПРЕД Справочник и" | <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ресурс<br>бессро<br>чный                     |
| 24 | 2015/<br>2019 | Договор № 101/НЭБ/0486 от 16.07.2015 г.             | О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке»                                                         | ФГБУ РГБ                   | <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ресурс<br>бессро<br>чный                     |

|    |               |                                                           |                                              |                                                                  |                                                               |                          |
|----|---------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 25 | 2013/<br>2019 | Соглашение<br>№ ДС-884-<br>2013 от<br>18.10.2013 г.       | О сотрудничестве в<br>Консорциуме            | НП<br>НЭИКОН                                                     | <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a>     | Ресурс<br>бессро<br>чный |
| 26 | 2013/<br>2019 | Лицензионно<br>е соглашение<br>№ 8076 от<br>20.02.2013 г. | О предоставлении<br>доступа к<br>eLIBRARY.RU | ООО<br>«Националь<br>ная<br>электронная<br>библиотека<br>» (НЭБ) | <a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a> | Ресурс<br>бессро<br>чный |

## 11.2. Перечень программного обеспечения

| №п/п | Наименование лицензионного программного обеспечения                                                                                                                                              | Реквизиты подтверждающего документа   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.   | Windows 10 Pro, MS Office 2019                                                                                                                                                                   | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 2.   | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone                                                                                                                                                    | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 3.   | V-Ray для 3Ds Max                                                                                                                                                                                | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 4.   | NeuroSolutions                                                                                                                                                                                   | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 5.   | Wolfram Mathematica                                                                                                                                                                              | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 6.   | Microsoft Visual Studio                                                                                                                                                                          | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 7.   | CorelDRAW Graphics Suite 2018                                                                                                                                                                    | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 8.   | Mathcad                                                                                                                                                                                          | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 9.   | Matlab+Simulink                                                                                                                                                                                  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019. |
| 10.  | Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.) | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 11.  | SolidWorks                                                                                                                                                                                       | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 12.  | Rhinoceros                                                                                                                                                                                       | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 13.  | Simplify 3D                                                                                                                                                                                      | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 14.  | FontLab VI Academic                                                                                                                                                                              | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 15.  | Pinnacle Studio 18 Ultimate                                                                                                                                                                      | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019  |
| 16.  | КОМПАС-3d-V 18                                                                                                                                                                                   | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019  |
| 17.  | Project Expert 7 Standart                                                                                                                                                                        | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019  |
| 18.  | Альт-Финансы                                                                                                                                                                                     | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019  |
| 19.  | Альт-Инвест                                                                                                                                                                                      | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019  |
| 20.  | Программа для подготовки тестов Indigo                                                                                                                                                           | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019  |
| 21.  | Диалог NIBELUNG                                                                                                                                                                                  | контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019  |
| 22.  | Windows 10 Pro, MS Office 2019                                                                                                                                                                   | контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020    |

|     |                                                                                                                                    |                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 23. | Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 24. | Mathcad Education - University Edition Subscription                                                                                | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 25. | CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)                                                                          | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 26. | Mathematica Standard Bundled List Price with Service                                                                               | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 27. | Network Server Standard Bundled List Price with Service                                                                            | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 28. | Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC                                                                                   | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |
| 29. | Microsoft Windows 11 Pro                                                                                                           | контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021 |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

| <b>№ пп</b> | <b>год<br/>обновления<br/>РПД</b> | <b>характер изменений/обновлений<br/>с указанием раздела</b> | <b>номер протокола<br/>и дата заседания<br/>кафедры</b> |
|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |
|             |                                   |                                                              |                                                         |