

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ИСИС  
 Яременко С.А.  
«18» февраля 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники»**

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Городские энергетические сети

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы



/ О.А. Куцыгина /

И.о. заведующего кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела



/ А.И. Колосов /

Руководитель ОПОП



/ Н.А. Петрикеева /

Воронеж 2025

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

- формирование у магистрантов знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для решения следующих профессиональных задач:

- выполнение работ в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю;

- проведение технико-экономического анализа, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений, изыскание возможности сокращения цикла выполнения работ, содействие подготовке процесса их выполнения, обеспечение необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;

- участие в работах по осуществлению исследований, разработке проектов и программ, в проведении необходимых мероприятий, связанных с использованием оборудования и внедрением его в эксплуатацию, а также выполнении работ по стандартизации и сертификации теплоэнергетических и теплотехнических установок и систем, в рассмотрении различной технической документации и подготавливает необходимые технические обзоры, отзывы, заключения;

- изучение и анализ необходимой научно-технической информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщение и систематизация их, проведение необходимых исследований и расчетов, использование современных средств вычислительной техники, участие в научно-технических конференциях и совещаниях;

- оказание методической и практической помощи при реализации проектов, программ, планов и договоров технической и научно-исследовательской деятельности;

- осуществление экспертизы технической документации, надзора и контроля над состоянием и эксплуатацией теплоэнергетического оборудования, выявление резерва, установление причин существующих недостатков и неисправностей в его работе, принятие мер по их устранению и повышению эффективности его использования;

- проведение технического обоснования принимаемых решений по развитию систем теплоэнергетики и теплотехнологии;

- разработка планов программ и методик проведения испытаний, участие в выполнении экспериментов, проведении наблюдений и измерений, составлении их описания и выводов при разработке, модернизации и эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;

- содействие развитию творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, участие в научно-исследовательских работах.

## **1.2. Задачи освоения дисциплины**

сформировать умения:

- постановки и решения инновационных задач, возникающих в ходе производственной, проектно-конструкторской деятельности, монтажа и эксплуатации теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования;
- выбирать необходимые методы и средства энергетических исследований, энергоаудита и энергосбережения;
- разрабатывать математические и имитационные модели функционирования теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем;
- анализировать состояние и перспективы развития теплоэнергетики, энергетики теплотехнологии, с использованием необходимых средств и методов;
- использовать компьютерные технологии при моделировании и обработке результатов экспериментальных и теоретических исследований;
- разрабатывать энергоэффективное теплоэнергетическое оборудование, установки и комплексы и т.д.;
- использовать в практике новые научно-технические разработки, открытия в теплоэнергетике и теплотехнологии.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен организовывать и проводить научно-исследовательскую работу с применением соответствующего математического аппарата

ПК-2 - Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышение экономичности и эффективности функционирования энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования и энергосетей на всех стадиях и этапах выполнения работ

ПК-3 - Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований, обобщать опыт проектирования в сфере функционирования систем выработки, транспорта, преобразования и хранения энергии

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>  |
|--------------------|---|
| ПК-1               | <p data-bbox="643 253 1474 331">Знать перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли</p> <p data-bbox="643 342 1474 510">Уметь выбрать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования</p> <p data-bbox="643 521 1474 678">Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции.</p>  |
| ПК-2               | <p data-bbox="643 696 1474 902">Знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем</p> <p data-bbox="643 913 1474 992">Уметь использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах</p> <p data-bbox="643 1003 1474 1160">Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции.</p> |
| ПК-3               | <p data-bbox="643 1178 1474 1339">Знать методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок;</p> <p data-bbox="643 1350 1474 1473">Уметь вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;</p> <p data-bbox="643 1485 1474 1641">Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции.</p>                      |

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

### очная форма обучения

| Виды учебной работы                   | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       |             | 3        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>     | 36          | 36       |
| В том числе:                          |             |          |
| Лекции                                | 18          | 18       |
| Практические занятия (ПЗ)             | 18          | 18       |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 72          | 72       |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | +           | +        |
| Общая трудоемкость:                   |             |          |
| академические часы                    | 108         | 108      |
| зач.ед.                               | 3           | 3        |

### заочная форма обучения

| Виды учебной работы                   | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       |             | 4        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>     | 20          | 20       |
| В том числе:                          |             |          |
| Лекции                                | 10          | 10       |
| Практические занятия (ПЗ)             | 10          | 10       |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 84          | 84       |
| Часы на контроль                      | 4           | 4        |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | +           | +        |
| Общая трудоемкость:                   |             |          |
| академические часы                    | 108         | 108      |
| зач.ед.                               | 3           | 3        |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы   | Содержание раздела   | Лекц | Прак зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---|--|------|-----------|-----|------------|
| 1     | Введение.   | Цели, задачи, политика курса. Состояние, научные и технические проблемы, перспективы развития энергетики в мире на современном этапе. Модель мировой энергетики: структура и свойства. | 4    | 2         | 12  | 18         |
| 2     | Энергетическая отрасль России состояние и перспективы развития. | Вопросы темпов развития теплоэнергетической отрасли, перспективы и направления ее  | 4    | 2         | 12  | 18         |

|              |  |  |           |           |           |            |
|--------------|--|--|-----------|-----------|-----------|------------|
|              |  | развития. Существующие цели и задачи.  |           |           |           |            |
| 3            | Законодательство РФ в области электроэнергетики. Реформирование энергетической отрасли России. | Законодательство РФ в области электроэнергетики  | 4         | 2         | 12        | 18         |
| 4            | Энергетика. Программа устойчивого развития в РФ.   | Концепция индустриальной политики в РФ до 2020г. Энергетические аспекты безопасности РФ.   | 2         | 4         | 12        | 18         |
| 5            | Проблемы повышения энергоэффективности   | Пути повышения эффективности процессов производства и передачи тепловой энергии. Проблемы развития централизованного теплоснабжения. Энергосбережение в СЦТ. | 2         | 4         | 12        | 18         |
| 6            | Современная традиционная энергетика  | Тепловые сети: проблемы транспортировки тепла. Современные способы изоляции и прокладки трубопроводов. Проблемы повышения надежности тепловых сетей.         | 2         | 4         | 12        | 18         |
| <b>Итого</b> |  |  | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>72</b> | <b>108</b> |

### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы  | Содержание раздела   | Лекц | Прак зан. | СРС | Всего, час |
|-------|--|--|------|-----------|-----|------------|
| 1     | Введение.  | Цели, задачи, политика курса. Состояние, научные и технические проблемы, перспективы развития энергетики в мире на современном этапе. Модель мировой энергетики: структура и свойства. | 2    | -         | 14  | 16         |
| 2     | Энергетическая отрасль России состояние и перспективы развития.                                | Вопросы темпов развития теплоэнергетической отрасли, перспективы и направления ее развития. Существующие цели и задачи.  | 2    | 2         | 14  | 18         |
| 3     | Законодательство РФ в области электроэнергетики. Реформирование энергетической отрасли России. | Законодательство РФ в области электроэнергетики  | 2    | 2         | 14  | 18         |

|              |  |  |           |           |           |            |
|--------------|--|--|-----------|-----------|-----------|------------|
| 4            | Энергетика. Программа устойчивого развития в РФ. | Концепция индустриальной политики в РФ до 2020г. Энергетические аспекты безопасности РФ.   | 2         | 2         | 14        | 18         |
| 5            | Проблемы повышения энергоэффективности           | Пути повышения эффективности процессов производства и передачи тепловой энергии. Проблемы развития централизованного теплоснабжения. Энергосбережение в СЦТ. | 2         | 2         | 14        | 18         |
| 6            | Современная традиционная энергетика              | Тепловые сети: проблемы транспортировки тепла. Современные способы изоляции и прокладки трубопроводов. Проблемы повышения надежности тепловых сетей.         | -         | 2         | 14        | 16         |
| <b>Итого</b> |  |  | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>84</b> | <b>104</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>   | <b>Критерии оценивания</b>   | <b>Аттестован</b>   | <b>Не аттестован</b>  |
|--------------------|--|--|---|---|
| ПК-1               | Знать перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли  | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта         | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                    | Уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования                           | Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта  | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                    | Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-2               | Знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем     | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта         | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                    | Уметь использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах  | Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта  | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                    | Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-3               | Знать методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок;                               | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта         | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                    | Уметь вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;   | Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта  | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|                    | Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения   | Решение прикладных задач в конкретной предметной области,  | Выполнение работ в срок,                                      | Невыполнение работ в срок, предусмотренный                      |

|  |   |  |                                      |                      |
|--|---|--|--------------------------------------|----------------------|
|  | научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции. | выполнение плана работ по разработке курсового проекта | предусмотренный в рабочих программах | в рабочих программах |
|--|---|--|--------------------------------------|----------------------|

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции  | Критерии оценивания                                      | Зачтено  | Не зачтено           |
|-------------|--|--|--|----------------------|
| ПК-1        | Знать перспективы технического развития теплоэнергетической отрасли  | Тест   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|             | Уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования                           | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|             | Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
| ПК-2        | Знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных современных теплоэнергетических установок и систем     | Тест   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|             | Уметь использовать компьютерные технологии в моделировании и теплоэнергетических расчетах  | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|             | Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |

|      |  |  |  |                      |
|------|--|--|--|----------------------|
| ПК-3 | Знать методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок;                               | Тест   | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|      | Уметь вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;   | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|      | Владеть общенаучной методологией, логикой и технологией проведения научно-исследовательской работы, умениями оформления ее результатов в различных формах научной продукции. | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. С какой периодичностью должен проводиться повторный инструктаж по безопасности труда для персонала, обслуживающего тепловые энергоустановки?

А) Не реже одного раза в два года.

Б) Не реже одного раза в год.

В) Не реже одного раза в шесть месяцев (п.2.3.42 Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго России от 24.03.2003 N 115 ).

Г) никогда

2. Кто утверждает графики проверки знаний персонала, эксплуатирующего тепловые энергоустановки?

А) Руководитель организации.

Б) Начальник службы производственного контроля.

В) Технический руководитель организации.

Г) Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок (п.2.3.19 Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок, утвержденных приказом Минэнерго России от 24.03.2003 N 115 ).

3. Какой федеральный орган исполнительной власти осуществляет контроль за безопасностью тепловых установок и сетей?

А) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

Б) Федеральная служба по труду и занятости.

В) Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (п.1 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства РФ от 30.07.2004 N 401).

Г) Министерство промышленности и торговли Российской Федерации.

4. Кто осуществляет допуск в эксплуатацию новых или реконструированных тепловых энергоустановок?

А) Ростехнадзор

Б) Эксплуатирующая организация совместно с проектной организацией.

В) Проектная организация.

Г) Подрядная организация по согласованию с Ростехнадзором.

5. В течение какого времени проводится комплексное опробование тепловых сетей?

А) В течение 24 часов

Б) В течение 20 часов.

В) В течение 12 часов.

Г) В течение 9 часов.

6. При каком условии производится включение в работу тепловых энергоустановок?

А) После подписания акта приемочной комиссией.

Б) После допуска тепловых энергоустановок в эксплуатацию

В) После проведения комплексного опробования.

Г) После проведения пусконаладочных испытаний.

7. Кем утверждаются годовые планы ремонтов тепловых энергоустановок?

А) Руководителем организации

Б) Ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок.

В) Начальником службы производственного контроля.

Г) Главным механиком.

8. Кто проводит приемку тепловых энергоустановок из капитального ремонта?

А) Рабочая комиссия, назначенная распорядительным документом по организации

Б) Комиссия Ростехнадзора.

В) Служба производственного контроля организации.

Г) Служба главного механика.

9. Что из перечисленного не входит в состав необходимой документации при эксплуатации тепловых энергоустановок?

А) Технические паспорта тепловых энергоустановок и тепловых сетей.  
Б) Генеральный план с нанесенными зданиями, сооружениями и тепловыми сетями.

В) Инструкции по эксплуатации тепловых энергоустановок и сетей, а также должностные инструкции по каждому рабочему месту и инструкции по охране труда.

Г) Копии заключений об отсутствии у работников медицинских противопоказаний для выполнения работ, связанных с эксплуатацией тепловых энергоустановок

10. Кем осуществляются техническое обслуживание и ремонт средств измерений теплотехнических параметров тепловых энергоустановок?

А) Оперативным или оперативно-ремонтным персоналом подразделений, определенных решением руководства организации.

Б) Персоналом подразделения, выполняющего функции метрологической службы организации

В) Персоналом специализированной организации, осуществляющей метрологическое обеспечение тепловых энергоустановок.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Каким образом выбираются приборы для измерения давления?

А) Максимальное рабочее давление, измеряемое прибором, должно быть в пределах  $2/3$  максимума шкалы при постоянной нагрузке,  $1/2$  максимума шкалы - при переменной. Верхний предел шкалы самопишущих манометров должен соответствовать полторакратному рабочему давлению измеряемой среды

Б) Максимальное давление, измеряемое прибором, должно быть в пределах  $3/4$  максимума шкалы при любой нагрузке. Верхний предел шкалы самопишущих манометров должен соответствовать двукратному рабочему давлению измеряемой среды.

В) Максимальное рабочее давление, измеряемое прибором, должно быть в пределах  $2/3$  максимума шкалы как при постоянной нагрузке, так и при переменной. Верхний предел шкалы самопишущих манометров должен соответствовать двукратному рабочему давлению измеряемой среды.

2. В котельных какой мощностью необходимо вести наблюдение за уровнем грунтовых вод?

А) В котельных установленной мощностью 1 и более Гкал/час.

Б) В котельных установленной мощностью 5 и более Гкал/час.

В) В котельных установленной мощностью 10 и более Гкал/час

Г) Во всех котельных.

3. За сколько дней до начала отопительного сезона проводится частичный осмотр тех частей зданий и сооружений, по которым при общем осеннем осмотре были выявлены недоделки ремонтных работ?

- А) За пять дней.
- Б) За три дня.
- В) За десять дней.
- Г) За пятнадцать

4. С какой периодичностью должны проводиться наружные осмотры дымовых труб и газоходов?

- А) Не реже одного раза в месяц.
- Б) Не реже одного раза в полгода.
- В) Один раз в год весной
- Г) Не реже одного раза в три года.

5. Каким способом должна производиться подача топлива в котельные?

- А) Ручным.
- Б) Механизированным
- В) Комбинированным
- Г) Рзным

6. С какой периодичностью проводится наружный осмотр мазутопроводов и арматуры?

- А) Не реже одного раза в год
- Б) Не реже одного раза в два года.
- В) Не реже одного раза в три года.
- Г) Не реже одного раза в четыре года.

7. С какой периодичностью проводится выборочная ревизия арматуры?

- А) Не реже одного раза в десять лет.
- Б) Не реже одного раза в семь лет.
- В) Не реже одного раза в пять лет.
- Г) Не реже одного раза в четыре года

8. Какой должна быть максимальная величина колебания давления газа в газопроводе котельной?

А) Не выше величины, указанной в местной инструкции, но не выше 25% рабочего давления.

Б) Не выше величины, указанной в местной инструкции, но не выше 20% рабочего давления.

В) Не выше величины, указанной в местной инструкции, но не выше 10% рабочего давления

Г) Не выше величины, указанной в местной инструкции, но не выше 15% рабочего давления.

9. Каким должно быть содержание кислорода в газопроводах после продувки?

- А) Не более 2,5%.
- Б) Не более 2%.
- В) Не более 1%
- Г) Не более 1,5%.

10. С какой периодичностью должны проводиться обходы трассы подземных газопроводов, находящихся на территории котельной?

- А) Не реже одного раза в три дня.
- Б) Не реже одного раза в два дня
- В) Не реже одного раза в неделю.
- Г) Не реже одного раза в месяц.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Термин «индикаторы городских потоков» включает:

- А) Количество жителей, плотность населения, площадь городской застройки, заброшенные земли, реконструируемые площади и т.д.
- Б) Качество воды и воздуха, акустические качества и качество жилья
- В) Потребление воды, энергии, материалов и продуктов, производство отходов
- Г) Безопасность дорожного движения, доступность зеленых зон и качество дикой природы на урбанизированных территориях

2. Качество жизни в городах и городскую среду обитания можно улучшить за счет:

- А) Эффективного применения стратегий планирования, развития транспорта и использования природных ресурсов
- Б) Усиления экономического развития и занятости
- В) Децентрализации процесса принятия решений и улучшение информации о качестве среды обитания в городах
- Г) Всех приведенных выше факторов

3. Процент населения, подвергающегося воздействию слишком высокого уровня шума:

- А) Одинаков во всех видах городов и деревень
- Б) В два — три раза выше в городах чем в среднем по стране
- В) В пять раз выше в городах чем в небольших деревнях
- Г) Ни одно из указанных

4. Чтобы не потревожить сон человека, уровень кратковременного шума (например, от пролетающего неподалеку самолета или проезжающего автомобиля) не должен превышать:

- А) 30 децибел (легкий шелест листьев)

- Б) 50 децибел (обычный разговор в помещении)
- В) 55 децибел (легковой автомобиль на холостом ходу)
- Г) 60 децибел (медленно движущийся легковой автомобиль)

5. Основным источником шума в городах является:

- А) Транспорт (автомобильный, воздушный и железнодорожный)
- Б) Промышленность
- В) Рекреационная деятельность
- Г) Все указанные

6. Сокращение ПЭТ означает:

- А) Полиэтилен - применяется для производства пакетов и упаковочных материалов, которые можно утилизировать
- Б) Полиэтилентерефталат — применяется для производства бутылок для соков и безалкогольных напитков, которые можно утилизировать
- В) Полипропилен — применяется для производства пленки, бутылок и банок, которые можно утилизировать
- Г) Поликарбонат — применяется для производств бутылок для детского питания и частей детских игрушек, которые можно утилизировать

7. Возобновляемые источники энергии могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Какие виды возобновляемых источников чаще всего критикуют за их негативные экологические и социальные эффекты?

- А) Ветрогенераторы
- Б) Масштабные гидроэнергетические программы
- В) Солнечные коллекторы
- Г) Геотермальные станции

8. При нормальной работе атомных электростанций они не оказывают серьезного воздействия на окружающую среду. Правильно или неправильно?

- А) Правильно
- Б) Неправильно
- В) Может быть
- Г) Приблизительно

9. Что из представленного ниже может повысить энергоэффективность в быту?

- А) Улучшение теплоизоляции
- Б) Выбор бытовых электроприборов с более низким энергопотреблением
- В) Использование прямого освещения вместо непрямого
- Г) Все указанное

10. Какой из этих опасных процессов вносит свой вклад сжигание ископаемого топлива?

- А) Изменение климата, за счет выброса парниковых газов
- Б) Кислотные дожди
- В) Низкое качество воздуха
- Г) Все изложенное выше

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Состояние, научные и технические проблемы, перспективы развития энергетики в мире на современном этапе.
2. Модель мировой энергетики: структура и свойства.
3. Энергетическая отрасль России состояние и перспективы развития.
4. Законодательство РФ в области электроэнергетики.
5. Реформирование энергетической отрасли России.
6. Программа устойчивого развития в РФ.
7. Концепция индустриальной политики в РФ до 2020г.
8. Энергетические аспекты безопасности РФ.
9. Пути повышения эффективности процессов производства и передачи тепловой энергии.
10. Проблемы развития централизованного теплоснабжения.
11. Энергосбережение в СЦТ.
12. Тепловые сети: проблемы транспортировки тепла.
13. Современные способы изоляции и прокладки трубопроводов.
14. Проблемы повышения надежности тепловых сетей.
15. Теплофикация: проблемы и возможности реализации в современных условиях.
16. Комбинированные циклы и установки.
17. Перспективные паротурбинные, газотурбинные и ПГ установки.
18. Развитие теории о теплофизических свойствах веществ.
19. Современные конструкционные материалы в теплоэнергетике.
20. Проблема интенсификации теплообмена в теплоэнергетических установках.
21. Развитые поверхности теплообмена.
22. Специальные вопросы теории горения.
23. Современные системы сжигания топлив.
24. Задачи конвективного теплообмена: влияние переменности свойств теплоносителей на теплообмен.
25. Задачи теплообмена в двухфазных средах: кипение, конденсация. Методы решения.
26. Современные промышленные тепло- массообменные установки. Методы моделирования и расчета.
27. Использование возобновляемых источников энергии.
28. Тепловые насосы: принципы действия, конструкции.
29. Теплонасосные и комбинированные системы теплоснабжения.

### 30.Использование вторичных энергетических ресурсов и энерготехнологическое комбинирование.

#### 7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену Не предусмотрено учебным планом

#### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится в письменной форме. К зачету допускаются студенты, выполнившие индивидуальное задание и успешно его защитившие. На подготовку к ответу студенту отводится 20 минут. Во время зачета студентам разрешено пользоваться справочными таблицами, диаграммами и вычислительной техникой (за исключением средств мобильной связи и планшетных ПК). Зачет может проводиться в форме тестирования.

#### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины  | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                        |
|-------|---|--------------------------------|---|
| 1     | Введение.   | ПК-1, ПК-2, ПК-3               | Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета |
| 2     | Энергетическая отрасль России состояние и перспективы развития.                                   | ПК-1, ПК-2, ПК-3               | Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета |
| 3     | Законодательство РФ в области электроэнергетики.<br>Реформирование энергетической отрасли России. | ПК-1, ПК-2, ПК-3               | Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета |
| 4     | Энергетика. Программа устойчивого развития в РФ.  | ПК-1, ПК-2, ПК-3               | Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета |
| 5     | Проблемы повышения энергоэффективности  | ПК-1, ПК-2, ПК-3               | Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета |
| 6     | Современная традиционная энергетика   | ПК-1, ПК-2, ПК-3               | Тест, контрольная работа, защита реферата, сдача зачета |

#### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Ушаков, В. Я. Современные проблемы электроэнергетики : учебное пособие / В. Я. Ушаков. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 447 с. — ISBN 978-5-4387-0521-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34715.html>

2. Агеев, М. А. Тепломассообменные процессы и установки промышленной теплотехники : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения / М. А. Агеев, А. Н. Мракин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 229 с. — ISBN 978-5-4486-0115-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70284.html>

3. Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. Н. Удалов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 460 с. — ISBN 978-5-7782-2358-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47686.html>

4. Мастепанов, А. М. Топливо-энергетический комплекс России на рубеже веков. Состояние, проблемы и перспективы развития. Том 1 / А. М. Мастепанов. — Москва : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2009.

— 476 с. — ISBN 978-5-98420-031-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/4300.html>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

- Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cschgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

- Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием, плакатами и пособиями по профилю. Информационные плакаты (12 шт).

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета теплоэнергетического оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

| Вид учебных занятий                   | Деятельность студента   |
|---------------------------------------|---|
| Лекция                                | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.                    |
| Практическое занятие                  | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.   |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.   |