

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**



Декан архитектурно-  
строительного факультета

Профессор Б. Д. Таратута  
2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.46 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА**

**Специальность**

**08.05.01 Строительство уникальных  
зданий и сооружений**

**Специализация**

**Строительство высотных и большепролетных  
зданий и сооружений**

**Уровень высшего образования**

**Специалитет**

**Форма обучения**

**Очная**

**Краснодар**

**2020**

Рабочая программа дисциплины «Техническая теплотехника» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1030 (ред. От 13.07.2017).

Автор:

Профессор, кандидат  
технических наук

С.Н. Бегдай

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Электротехники, теплотехники и возобновляемых источников энергии» от 20.04.2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
доктор технических наук,  
профессор

О. В. Григораш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 21.04.2020 г., протокол № 8.

Председатель  
методической комиссии  
канд. техн. наук, доцент

А. М. Блягоз

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
кандидат технических наук,  
профессор, декан АСФ

В. Д. Таратута

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Техническая теплотехника» является развитие инженерного мышления в направлении изучения, разработки и совершенствования технических средств и систем сельскохозяйственного теплоснабжения и теплоиспользования.

### **Задачи дисциплины**

– основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющие основу расчета гидротехнических систем и инженерных сетей и сооружений

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате изучения дисциплины «Техническая теплотехника» обучающийся получает знания, умения и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности» (утверждён Приказом Минтруда России от 25.12.2015 № 1167н):

- ТФ А/01.6 «Проведение прикладных документальных исследований в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение критерии анализа в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Исследование и анализ состава и содержания документации в соответствии с выбранной методикой и критериями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов исследования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/02.6 «Проведение работ по обследованию объекта градостроительной деятельности (при необходимости, во взаимодействии с окружением)»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для

производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;

- Определение критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение исполнителя работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности (при необходимости);
- Проведение натурных обследований объекта, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов обследований, мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/03.6 «Проведение лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности»:

- Выбор методики, инструментов и средств выполнения лабораторных испытаний для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение критериев анализа результатов лабораторных испытаний в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение исполнителя лабораторных испытаний, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности для инженерно-технического проектирования (при необходимости);
- Проведение лабораторных испытаний, экспериментов, моделирования (самостоятельно или с исполнителем) для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов лабораторных испытаний для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ А/04.6 «Камеральная обработка и формализация результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и

проектной продукции»:

- Анализ результатов проведенных исследований, обследований, испытаний для выбора методики обработки в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
  - Определение способов, приемов и средств обработки данных в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
  - Выполнение необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений, включая контроль качества полученных сведений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
  - Определение достаточности сведений, полученных в результате исследований, обследований или испытаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
  - Инициирование в случае необходимости дополнительных исследований, обследований или испытаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
  - Оформление результатов обработки данных результатов прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в установленной форме.
- ТФ В/01.6 «Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности»:
- Анализ требований задания и собранной информации, включая результаты исследований, для планирования собственной деятельности по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
  - Систематизация необходимой информации для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
  - Определение методов и инструментария для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
  - Выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
  - Разработка технического предложения в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;

- Разработка эскизного проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
- Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
- Разработка рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Формирование проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования.

- ТФ В/02.6 «Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности»:

- Определение критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа;
- Предварительный анализ сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Определение параметров имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Моделирование свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Расчетный анализ и оценка технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства, включая сети и системы инженерно-технического обеспечения и коммунальной инфраструктуры, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Документирование результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.

- ТФ В/03.6 «Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке»:

- Представление технической документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности ответственным лицам;
- Предоставление пояснений по документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Согласование принятых в технической документации решений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с ответственными лицами (представителями организаций, имеющих законную заинтересованность в ходе и результатах инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности);
- Инициирование доработок разрабатываемой технической документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности - в том числе средства визуализации, представления результатов работ;
- Получение и предоставление необходимых сведений в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

- ТФ С/01.7 «Планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»:

- Определение критериев анализа задания на инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности;
- Анализ задания по установленным критериям для определения свойств и качеств, общей и частных целей проектирования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Определение возможности выполнения разработки с учетом требований задания в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- Инициирование корректировки или дополнения (изменения) задания в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости;
- Определение методов и ресурсных затрат для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с определенными целями проектирования;

- Определение источников информации об объекте проектирования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности с целью планирования получения такой информации;
  - Определение потребностей в исследованиях и изысканиях для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
  - Определение отдельных задач инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности применительно к данному объекту;
  - Формирование (составление) плана-графика выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
  - Организация документального оформления результатов производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.
- ТФ С/02.7 «Организация работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»:
- Подготовка и утверждение заданий на инженерно-техническое проектирование объектов градостроительной деятельности и необходимые исследования;
  - Определение критериев отбора участников выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
  - Отбор исполнителей работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности на основании установленных критериев;
  - Постановка задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
  - Обсуждение с исполнителем технических и методических особенностей выполнения работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
  - Координация деятельности исполнителей работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
  - Определение параметров контроля хода работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности, качества и исполнения требований технической документации при проектировании;
  - Организация мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для контроля хода проектирования;
  - Организация сбора результатов мониторинга выполнения работ

по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;

- Оценка результатов мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности на основании определенных параметров;
- На основании оценки результатов мониторинга - разработка и реализация корректирующих мер для работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Приемка результатов работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
- Представление и согласование результатов инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.

Профессиональный стандарт 16.114 «Организатор проектного производства в строительстве» (утвержден Приказом Минтруда России от 15.02.2017 № 183н):

- ТФ А/01.6 «Организация взаимодействия работников-проектировщиков и служб технического заказчика для составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)»:

- Проведение консультаций и совещаний с техническим заказчиком и проектировщиками по намеченным к проектированию объектам;
- Обследование объекта (площадки) проектирования совместно с представителями проектных подразделений организации и технического заказчика;
- Анализ имеющейся информации по проектируемому объекту;
- Подготовка отчета по собранным и проанализированным материалам для объекта (площадки) проектирования.

- ТФ А/02.6 «Обобщение данных и составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)»:

- Определение объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований;
- Подготовка исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Анализ вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Работа с каталогами и справочниками, электронными базами

данных;

- Составление задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).

- ТФ В/01.7 «Контроль хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений:

- Подготовка и утверждение заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства;
- Определение критериев отбора участников работ по подготовке проектной документации и отбору исполнителей таких работ, а также по координации деятельности исполнителей таких работ;
- Подготовка запросов в ведомства и службы для получения необходимых данных для разработки проектной, рабочей документации объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), исходных данных, технических условий, разрешений;
- Анализ ответов из ведомств и служб на направленные запросы;
- Анализ предложений и заданий проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства;
- Анализ и обобщение опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготовка на этой основе предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений;
- Контроль графика выполнения проектной, рабочей документации;
- Проведение совещаний о выполнении разработки проектной, рабочей документации с участием инженерно-технических работников различных подразделений;
- Принятие окончательных решений по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт).

- ТФ В/02.7 «Организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику»:

- Создание общего состава проекта и передача его проектировщикам различных специальностей;
- Сбор и проверка проектной, рабочей документации от проектировщиков различных специальностей;
- Проверка на патентную чистоту и патентоспособность впервые примененных в проекте или разработанных для него

технологических процессов, оборудования, приборов, конструкций, материалов и изделий;

- Подтверждение результатов оформления полного объема проектной документации;
- Составление общей пояснительной записки по объекту и паспорта объекта на основе информации, полученной от проектировщиков различных специальностей;
- Подготовка писем о согласовании и экспертизе документации;
- Передача документации в органы власти, службы и ведомства на согласования и экспертизу;
- Согласование проектной, рабочей документации, защита проектных решений в согласующих и экспертных инстанциях;
- Оформление актов приема-передачи проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Оформление сопроводительных писем и накладных для проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Контроль процесса пакетирования (переплета) проектной, рабочей документации для объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
- Представление, согласование и приемка результатов работ по подготовке проектной документации;
- Утверждение результатов проектной документации.

Профессиональный стандарт 16.038 «Руководитель строительной организации» (утвержден Приказом Минтруда России от 26.12.2014 №1182н):

- ТФ А/01.7 «Управление деятельностью строительной организации»:
  - Определение стратегических целей строительной организации, средств и способов их достижения;
  - Разработка и представление для утверждения собственникам имущества организации стратегии строительной организации;
  - Стратегическое и оперативное проектирование и планирование деятельности строительной организации;
  - Координация направлений деятельности и оперативное перераспределение ресурсов строительной организации;
  - Ведение сводной управленческой документации по основным направлениям деятельности строительной организации;
  - Оценка эффективности деятельности строительной организации и разработка корректирующих воздействий.
- ТФ А/02.7 «Организация производственной деятельности строительной организации»:
  - Определение направлений и выбор технологий производственной

деятельности строительной организации;

- Обеспечение взаимодействия производственных, обеспечивающих и вспомогательных подразделений строительной организации;
- Формирование и координация проектов строительного производства;
- Разработка и контроль выполнения перспективных и текущих планов строительного производства;
- Разработка и контроль исполнения локальных нормативных, технических и методических документов, регламентирующих производственную деятельность строительной организации;
- Организация работы строительного контроля;
- Обеспечение проведения проверок, контроля и оценки состояния условий и охраны труда;
- Сдача заказчику результатов строительных работ.

- ТФ А/03.7 «Организация финансово-хозяйственной деятельности строительной организации»:

- Разработка и контроль выполнения перспективных и текущих финансовых планов, прогнозных балансов и бюджетов денежных средств;
- Формирование объемов заказов строительной организации;
- Распределение финансовых ресурсов и активов;
- Оценка финансовых и экономических показателей деятельности строительной организации;
- Разработка локальных нормативных и организационно-распорядительных документов, регулирующих финансово-хозяйственную деятельность строительной организации;
- Контроль ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской, финансовой, статистической и иной отчетности;
- Контроль выполнения обязательств перед государственными бюджетами разного уровня, государственными внебюджетными фондами, а также перед поставщиками, заказчиками и кредиторами.

- ТФ А/04.7 «Оптимизация производственной и финансово-хозяйственной деятельности строительной организации»:

- Оценка эффективности финансово-хозяйственной деятельности строительной организации и выявление резервов ее повышения;
- Изучение и адаптация передового опыта строительного производства, изобретательства и рационализаторства;
- Планирование и контроль выполнения работ и мероприятий по оптимизации планов финансово-хозяйственной и производственной деятельности строительной организации.

- ТФ А/05.7 «Формирование корпоративной культуры строительной организации»:

- Разработка и доведение до работников принципов и целей деятельности строительной организации;
  - Проведение унификации средств и методов деятельности строительной организации;
  - Разработка, внедрение и контроль выполнения норм и правил производственной и финансово-хозяйственной деятельности строительной организации.
- ТФ А/06.7 «Руководство работниками строительной организации»:
- Определение потребности строительной организации в трудовых ресурсах;
  - Разработка и контроль выполнения планов обеспечения деятельности строительной организации трудовыми ресурсами с учетом профессиональных и квалификационных требований;
  - Разработка и контроль исполнения локальных нормативных документов, регламентирующих деятельность работников;
  - Представительство строительной организации в процедурах социального партнерства;
  - Обеспечение формирования позитивного психологического климата в трудовом коллективе;
  - Утверждение штатных расписаний, прием на работу и увольнение сотрудников.
- ТФ А/07.7 «Представление и защита интересов строительной организации»:
- Представление строительной организации собственникам имущества строительной организации;
  - Представление и защита интересов строительной организации в переговорах с заказчиками, подрядчиками, поставщиками и другими контрагентами;
  - Представление интересов строительной организации в отношениях с физическими, юридическими лицами, органами государственной власти и иными организациями;
  - Представление и защита интересов строительной организации в отраслевых комиссиях по регулированию социально-трудовых отношений;
  - Представление и защита интересов строительной организации в судебных органах, органах государственной власти, осуществляющих регулирование, контроль и надзор за деятельностью строительной организации;
  - Представление строительной организации в средствах массовой информации.

Профессиональный стандарт 16.032 «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства» (утвержден Приказом Минтруда России от 27.11.2014 № 943н):

- ТФ С/01.6 «Руководство деятельностью производственно-технических и технологических структурных подразделений строительной организации»:

- Разработка перспективных планов развития и технического перевооружения строительной организации;
- Осуществление планирования, анализа результатов деятельности строительной организации и ее подразделений;
- Руководство разработкой проекта производства работ;
- Подготовка предложения по заключению договоров на разработку новой техники, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов;
- Организация повышения уровня квалификации сотрудников в соответствии с освоением новых видов технологии, организации и управления строительным производством;
- Оценка эффективности профессиональной деятельности сотрудников отдела;
- Контроль исполнения сотрудниками порученных заданий;
- Контроль разработки и внедрения новой техники и технологии строительного производства;
- Совместная работа с плановыми, экономическими и другими структурами с целью комплексной оценки эффективности деятельности строительной организации.

- ТФ С/02.6 «Организационно-техническое и технологическое сопровождение строительного производства»:

- Контроль соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ субподрядными организациями;
- Руководство организационно-технологической подготовкой к строительному производству в соответствии с проектом производства работ;
- Контроль подготовки исполнительной документации;
- Анализ результатов деятельности строительной организации, подготовка материалов для балансовых комиссий строительной организации и ее подразделений;
- Разработка организационно-технических мероприятий по подготовке к производству строительно-монтажных работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха;
- Обеспечение внедрения рационализаторских предложений.

- ТФ С/03.6 «Руководство разработкой планов технического перевооружения и повышения эффективности деятельности строительной организации»:

- Разработка планов технического перевооружения и повышения эффективности деятельности строительной организации;
- Организация разработки текущих планов и балансов материально-технического обеспечения производственной программы, создания производственных запасов на основе определения потребности в материальных (материалах, оборудовании, комплектующих изделиях, топливе, электроэнергии) и трудовых ресурсах;
- Организация подготовки материалов на конкурсы подрядных работ;
- Внедрение компьютерных программ по управлению строительными проектами;
- Руководство разработкой норм расхода материалов, затрат труда на выполнение работ, не предусмотренных действующими нормативами;
- Разработка мероприятий по снижению себестоимости строительно-монтажных работ, повышению производительности труда и качества строительно-монтажных работ;
- Контроль работы субподрядных организаций, выполняющих специализированные работы в строительном производстве;
- Изучение и анализ рынка информационных услуг с целью обеспечения производства современными информационными технологиями;
- Руководство составлением заявок на поставку оборудования, материалов, строительных конструкций с необходимыми расчетами и обоснованиями;
- Организация информирования сотрудников строительной организации о новых методах организации, технологии и управления производством, опубликованных в специальной периодической литературе.

Профессиональный стандарт 16.025 «Организатор строительного производства» (утвержен Приказом Минтруда России от 26.06.2017 № 516н):

- ТФ С/01.7 «Подготовка строительного производства на участке строительства»:

- Организация входного контроля проектной документации объектов капитального строительства;
- Оформление разрешений и допусков, необходимых для производства строительных работ на участке строительства;
- Планирование и контроль выполнения подготовки и оборудования участка строительства;
- Планирование строительного производства на участке строительства в соответствии с требованиями охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды;

- Контроль проведения на участке строительства мероприятий по инструктажу и соблюдению работниками требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды;
- Планирование и контроль подготовки производственных территорий, участков работ и рабочих мест для проведения специальной оценки условий труда.

- ТФ С/02.7 «Материально-техническое обеспечение строительного производства на участке строительства»:

- Определение потребности строительного производства на участке строительства в материально-технических ресурсах;
- Сводное планирование поставки и контроль распределения, хранения и расходования материально-технических ресурсов на участке строительства (объектах капитального строительства и отдельных участках производства работ);
- Определение перечня строительной техники, машин и механизмов, требуемых для осуществления строительного производства;
- Сводное планирование поставки, эксплуатации, обслуживания и ремонта строительной техники, машин и механизмов на участке строительства (объектах капитального строительства и отдельных участках производства работ);
- Определение потребности строительного производства в ресурсах, поставляемых через внешние инженерные сети (вода, электроэнергия, тепло);
- Сводное планирование поставки и контроль распределения и расходования ресурсов, поставляемых через внешние инженерные сети на участок строительства (объект капитального строительства и отдельные участки производства работ);
- Входной контроль качества и объемов (количества) поставляемых материально-технических ресурсов, строительной техники, машин и механизмов, ресурсов, поставляемых через внешние инженерные сети;
- Контроль расходования средств на материально-техническое обеспечение строительного производства.

- ТФ С/03.7 «Оперативное управление строительным производством на участке строительства»:

- Оперативное планирование, координация, организация и проведение строительного контроля в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства;
- Координация процессов строительного производства на участке строительства;
- Разработка, планирование и контроль выполнения оперативных мер, направленных на исправление дефектов результатов

строительных работ на участке строительства;

- Ведение текущей и исполнительной документации по производственной деятельности участка строительства.

- ТФ С/04.7 «Приемка и контроль качества результатов выполненных видов и этапов строительных работ на участке строительства»:

- Планирование и контроль выполнения работ и мероприятий строительного контроля;
- Разработка, планирование и контроль выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных строительных работ от требований нормативной технической, технологической и проектной документации;
- Приемка законченных видов и отдельных этапов работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, элементов, конструкций и частей объектов капитального строительства, сетей инженерно-технического обеспечения, их участков с правом подписи соответствующих документов;
- Ведение установленной отчетности по выполненным видам и этапам строительных работ;
- Внедрение и совершенствование системы менеджмента качества строительного производства.

- ТФ С/05.7 «Сдача заказчику результатов строительных работ»:

- Планирование и контроль выполнения работ и мероприятий по подготовке к сдаче заказчику результатов строительных работ (законченных объектов капитального строительства, этапов (комплексов) работ, консервации незавершенных объектов капитального строительства);
- Подготовка исполнительно-технической документации, подлежащей предоставлению приемочным комиссиям;
- Представление результатов строительных работ приемочным комиссиям;
- Подписание акта приемки объекта капитального строительства;
- Подписание документа, подтверждающего соответствие построенного, реконструированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов;
- Подписание документа, подтверждающего соответствие параметров построенного, реконструированного объекта капитального строительства проектной документации, в том числе требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- Подписание документа, подтверждающего соответствие построенного, реконструированного объекта капитального

строительства техническим условиям подключения (технологического присоединения) к сетям инженерно-технического обеспечения (при их наличии);

- ТФ С/06.7 «Внедрение системы менеджмента качества на участке строительства»:

- Планирование и контроль выполнения работ и мероприятий по внедрению системы менеджмента качества строительного производства;
- Анализ и оценка эффективности внедрения системы менеджмента качества строительного производства;
- Оптимизация строительного производства на основании требований и рекомендаций системы менеджмента качества.

- ТФ С/07.7 «Разработка мероприятий по повышению эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства»:

- Определение основных резервов строительного производства, планирование и контроль выполнения мероприятий повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности и производительности труда на участке строительства;
- Планирование и контроль выполнения работ и мероприятий по внедрению новых технологий строительного производства, обеспечивающих повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства;
- Оценка результатов работ и мероприятий, направленных на повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности на участке строительства.

- ТФ С/08.7 «Руководство работниками участка строительства»:

- Определение потребности строительного производства на участке строительства в трудовых ресурсах;
- Расстановка работников на участке строительства (объектах капитального строительства и отдельных участках производства работ);
- Контроль выполнения и оперативное руководство выполнением руководителями участков производства работ своих функциональных (должностных) обязанностей

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-10 – Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений

ПКС-4 – Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПКС-5 – Способность организовывать строительное производство при строительстве и реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПКС-8 – Способность разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений

### **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Техническая теплотехника» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

### **4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетных единиц)**

| Виды учебной работы   | Объем, часов |         |
|---|--------------|---------|
|   | Очная        | Заочная |
| <b>Контактная работа</b><br>в том числе:<br>— аудиторная по видам учебных занятий | 36<br>34     |         |
| — лекции  | 18           |         |
| — практические  | -            |         |
| — лабораторные  | 16           |         |
| — внеаудиторная   | 2            |         |
| — зачет   | 2            |         |
| — экзамен   | -            |         |
| — защита курсовых работ (проектов)  | -            |         |
| <b>Самостоятельная работа</b><br>в том числе:                                     | 36           |         |
| — курсовая работа (проект)*   | -            |         |
| — прочие виды самостоятельной работы  | -            |         |
| <b>Контроль</b>   | -            |         |
| <b>Итого по дисциплине</b>  | <b>72</b>    |         |

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают зачет в 4 семестре.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы. | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                             |                             |                              |
|--------------|----------------------------|----------------------------|---------|--|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|              |                            |                            |         | Лекции   | Практиче<br>ские<br>занятия | Лаборато<br>рные<br>занятия | Самосто<br>тельная<br>работа |

|   |  |   |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Общие понятия. Техническая термодинамика. Параметры состояния. Уравнение состояния. Термодинамический процесс. Внутренняя энергия, теплота и работа. | ОП К-10,<br>ПК С-4,<br>ПК С-5<br>ПК С-8 | 4 | 2 | - | 2 | 4 |
| 2 | Первый закон термодинамики. Энтальпия. Выражение первого закона термодинамики через энталпию. Формулы и диаграммы для теплоемкости.                  | ОП К-10,<br>ПК С-4,<br>ПК С-5<br>ПК С-8 | 4 | 2 | - | 2 | 4 |
| 3 | Второй закон термодинамики. КПД цикла, холодильный коэффициент. Цикл Карно. Энтропия.  | ОП К-10,<br>ПК С-4,<br>ПК С-5           | 4 | 2 | - | 2 | 8 |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы. | Формируемые<br>компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                             |                             |                              |
|--------------|----------------------------|----------------------------|---------|--|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|              |                            |                            |         | Лекции   | Практиче<br>ские<br>занятия | Лаборато<br>рные<br>занятия | Самосто<br>тельная<br>работа |

|   |  |  |   |   |   |   |   |
|---|--|--|---|---|---|---|---|
|   |  | ПК<br>С-8  |   |   |   |   |   |
| 4 | Термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный. Эксергия. Циклы двигателей внутреннего сгорания.                            | ОП<br>К-<br>10,<br>ПК<br>С- 4,<br>ПК<br>С-5<br>ПК<br>С-8 | 4 | 2 | - | 2 | 4 |
| 5 | Водяной пар. Р-В диаграмма водяного пара. Удельный объем, энталпия и энтропия жидкости и пара.   | ОП<br>К-<br>10,<br>ПК<br>С- 4,<br>ПК<br>С-5<br>ПК<br>С-8 | 4 | 2 | - | 2 | 8 |
| 6 | Процессы изменения состояния водяного пара. Влажный воздух. Абсолютная и относительная влажность, плотность, влагосодержание. Энталпия влажного воздуха I-D диаграмма. | ОП<br>К-<br>10,<br>ПК<br>С- 4,<br>ПК<br>С-5<br>ПК<br>С-8 | 4 | 2 | - | 2 | 4 |
| 7 | Термодинамика открытых систем. Первый закон  | ОП<br>К-   | 4 | 2 | - | 2 | 2 |

| №<br>п/<br>п | Тема.<br>Основные вопросы.  | Формируемые<br>компетенции              | Семестр | Виды учебной работы, включая<br>самостоятельную работу студентов<br>и трудоемкость (в часах) |                             |                             |                              |
|--------------|---|---|---------|--|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|              |   |   |         | Лекции   | Практиче<br>ские<br>занятия | Лаборато<br>рные<br>занятия | Самосто<br>тельная<br>работа |
|              | термодинамики для потока. Истечение газов и паров. Дросселирование.   | 10,<br>ПК С-4,<br>ПК С-5<br>ПК С-8      |         |  |                             |                             |                              |
| 8            | Цикл тепловых установок. Цикл Ренкина. Регенеративный цикл. Теплофикационный цикл. Цикл паровой компрессионной холодильной установки. Тепловые насосы | ОП К-10,<br>ПК С-4,<br>ПК С-5<br>ПК С-8 | 4       | 2  | -                           | 2                           | 1                            |
| 9            | Основы тепломассообмена. Теплопроводность. Конвекция. Излучение.  | ОП К-10,<br>ПК С-4,<br>ПК С-5<br>ПК С-8 | 4       | 2  | -                           | -                           | 1                            |

|       |    |   |    |    |
|-------|----|---|----|----|
| Итого | 18 | - | 16 | 36 |
|-------|----|---|----|----|

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания (для самостоятельной работы):

1. Теплотехника: Практикум / сост. А. Н. Соболь. – Краснодар. - КубГАУ, 2020. – 84 с.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/5ee/5ee45f9e2985c6c6d575cfbbf69eb24a.pdf>

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

ОПК-10 – Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений

ПКС-4 – Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПКС-5 – Способность организовывать строительное производство при строительстве и реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений

ПКС-8 – Способность разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений

Указанные компетенции формируются поэтапно в соответствии с учебным планом (Приложение В к ОПОП ВО) и матрицей компетенций (Приложение А к ОПОП ВО).

### **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

| Планируемые результаты освоения компетенции<br>Индикаторы достижения компетенции   | Уровень освоения  |   |  |  | Оценочное средство                   |
|--|---|---|--|--|--------------------------------------|
|  | неудовлетворительно (минимальный)   | удовлетворительно (пороговый)   | хорошо (средний)   | отлично (высокий)  |                                      |
| <b>ОПК-10 Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений, осуществлять мониторинг, контроль и надзор в сфере безопасности зданий и сооружений</b>        |   |   |  |  |                                      |
| ОПК-10.3. Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности | Не умеет составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности | Умеет на низком уровне составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности | Умеет на достаточноном уровне составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности | Умеет на высоком уровне составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и пожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта капитального строительства, выбор мероприятий по обеспечению безопасности | Тестирование<br><br>Вопросы к зачету |
| <b>ПКС-4 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений</b>  |   |   |  |  |                                      |
| ПКС-4.11 Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчёта  | Не способен выполнить оценку соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчёта                                      | Способен на низком уровне выполнить оценку соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов  | Способен на достаточноном уровне выполнить оценку соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов  | Способен на высоком уровне выполнить оценку соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов  | Тестирование<br><br>Вопросы к зачету |

| Планируемые результаты освоения компетенции<br>Индикаторы достижения компетенции   | Уровень освоения   |  |   |   | Оценочное средство                   |
|--|--|--|---|---|--------------------------------------|
|  | неудовлетворительно (минимальный)  | удовлетворительно (пороговый)  | хорошо (средний)  | отлично (высокий)   |                                      |
| обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования   | расчётного обоснования, оценку достоверности результатов расчётного обоснования  | на основе результатов расчётного обоснования, оценку достоверности результатов расчётного обоснования  | на основе результатов расчётного обоснования, оценку достоверности результатов расчётного обоснования   | на основе результатов расчётного обоснования, оценку достоверности результатов расчётного обоснования   |                                      |
| <b>ПКС-5 Способность организовывать строительное производство при строительстве и реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений</b> |  |  |   |   |                                      |
| ПКС-5.13 Контроль исполнения и документирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей                    | Не способен контролировать исполнение и документирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей | Способен на низком уровне контролировать исполнение и документирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей | Способен на достаточноном уровне контролировать исполнение и документирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей | Способен на высоком уровне контролировать исполнение и документирование результатов законченных работ на объектах, их частей, инженерных систем и сетей | Тестирование<br><br>Вопросы к зачету |
| ПКС-5.14 Оформление исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ  | Не умеет оформлять исполнительную документацию на отдельные виды строительно-монтажных работ   | Умеет на низком уровне оформлять исполнительную документацию на отдельные виды строительно-монтажных работ   | Умеет на достаточноном уровне оформлять исполнительную документацию на отдельные виды строительно-монтажных работ   | Умеет на высоком уровне оформлять исполнительную документацию на отдельные виды строительно-монтажных работ   | Тестирование<br><br>Вопросы к зачету |
| <b>ПКС-8 Способность разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений</b>                      |  |  |   |   |                                      |
| ПКС-8.1 Выбор и анализ нормативных   | Не умеет выбирать и анализировать  | Умеет на низком уровне выбирать и  | Умеет на достаточноном уровне выбирать и  | Умеет на высоком уровне выбирать и  | Тестирование<br><br>Вопросы к        |

| Планируемые результаты освоения компетенции<br>Индикаторы достижения компетенции  | Уровень освоения   |  |   |   | Оценочное средство               |
|---|--|--|---|---|----------------------------------|
|   | неудовлетворительно (минимальный)  | удовлетворительно (пороговый)  | хорошо (средний)  | отлично (высокий)   |                                  |
| документов и исходных данных для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и больше-пролетных зданий и сооружений                                       | нормативные документы и исходные данные для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и больше-пролетных зданий и сооружений                               | анализировать нормативные документы и исходные данные для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и больше-пролетных зданий и сооружений                               | анализировать нормативные документы и исходные данные для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и больше-пролетных зданий и сооружений                                    | анализировать нормативные документы и исходные данные для разработки мероприятий по обеспечению безопасности высотных и больше-пролетных зданий и сооружений                                | зачету                           |
| ПКС-8.2 Выбор методики и параметров контроля безопасной эксплуатации высотных и больше-пролетных зданий и сооружений в соответствии с нормативно-техническими документами | Не умеет выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации высотных и больше-пролетных зданий и сооружений в соответствии с нормативно-техническими документами | Умеет на низком уровне выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации высотных и больше-пролетных зданий и сооружений в соответствии с нормативно-техническими документами | Умеет на достаточном уровне выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации высотных и больше-пролетных зданий и сооружений в соответствии с нормативно-техническими документами | Умеет на высоком уровне выбирать методику и параметры контроля безопасной эксплуатации высотных и больше-пролетных зданий и сооружений в соответствии с нормативно-техническими документами | Тестирование<br>Вопросы к зачету |

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

### Тесты

По дисциплине «Техническая теплотехника» предусмотрено

проведение контрольного тестирования.

### Вариант тестового задания для контроля знаний студентов по дисциплине «Техническая теплотехника»

#### 1. Задание {{ 1 }} 2

Массовая теплоёмкость по известной мольной вычисляется по формуле....

$p/\mu C$

$\mu C/p$

$\mu C/\mu$

$\mu/\mu C$

$\delta/\mu$

#### 2. Задание {{ 3 }} 2

При теплофикации используются паровые турбины....

конденсационные

только с противодавлением

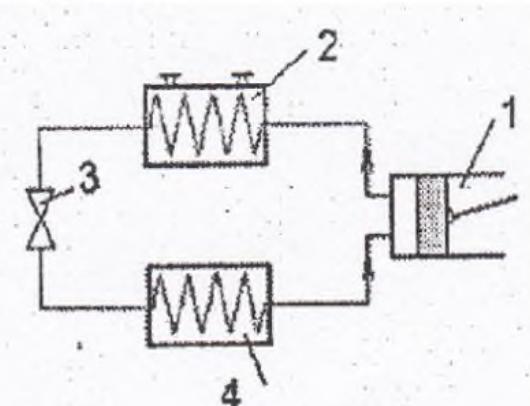
с попутным давлением

газовые турбины

с продавливаемым и с регулируемым промежуточным отбором пара

#### 3. Задание {{ 4 }} 2

Испаритель паровой компрессионной холодильной машины обозначен цифрой.....



4

1

2

3

2 и 4

#### 4. Задание {{ 6 }} 2

Не горючим элементом твёрдого топлива является.....

сера

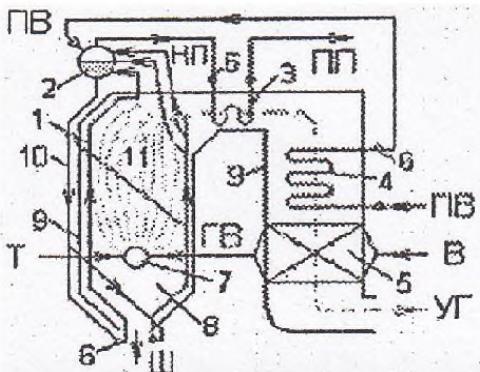
водород

углерод

гелий

#### 5. Задание {{ 7 }} 2

Цифрой 3 на схеме вертикально- водотрубного барабанного парового котла с естественной циркуляцией обозначен...



- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> пароперегреватель | <input type="checkbox"/> барабан              |
| <input type="checkbox"/> коллекторы                   | <input type="checkbox"/> воздухоподогреватель |
| <input type="checkbox"/> горелка                      |   |

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Вопросы на зачет**

1. Термодинамическая система. Основные параметры состояния.
2. Парциальное давление и парциальный объем смеси газов.
3. Обратимый процесс и цикл.
4. Уравнения состояния идеальных газов.
5. Свойства реальных газов.
6. Внутренняя энергия, работа, теплота.
7. Теплоемкость. Закон Майера.
8. 1-й закон термодинамики.
9. Энталпия
10. 1-й закон термодинамики для потоков.
11. 2-й закон Термодинамики.
12. Энтропия и изменение ее в процессах.
13. Эксергия.
14. Прямой и регенеративный цикл Карно.
15. Адиабатный процесс идеального газа в закрытых системах.
16. Изотермный процесс идеального газа в закрытых системах.

- 17.Изохорный процесс идеального газа в закрытых системах.
- 18.Изобарный процесс идеального газа в закрытых системах.
- 19.Теплота парообразования.
- 20.Процессы изменения состояния водяного пара.
- 21.Процессы парообразования в p-v и T-s координатах.
- 22.Энталпия жидкости и пара.
- 23.Энтропия жидкости и пара.
- 24.Процесс конденсации жидкости
- 25.Основные величины, характеризующие состояние влажного воздуха.
- 26.i-d диаграмма влажного воздуха.
- 27.Расчет основных процессов влажного воздуха.
- 28.Процессы изменения тепловлажностного состояния воздуха.
- 29.Истечение газов и паров.
- 30.Дросселирование газов и пара.
- 31.Изменение параметров в процессе дросселирования.
- 32.Практическое использование процесса дросселирования.
- 33.Температура адиабатного торможения. Эффект Джоуля-Томсона.
- 34.Цикл Ренкина.
- 35.Регенеративные циклы паросиловых установок.
- 36.Теплофикационный цикл паросиловых установок.
- 37.Цикл Отто. Изображение цикла в p-v и T-s диаграммах.
- 38.Цикл Дизеля. Изображение цикла в p-v и T-s диаграммах.
- 39.Цикл Тринклера. Изображение цикла в p-v и T-s диаграммах.
- 40.Изотермическое, адиабатное и политропное сжатия.
- 41.Компрессоры. Многоступенчатые компрессоры.
- 42.Изображение в p-v и T-s диаграммах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах.
- 43.Расчет потерь энергии и эксергетический КПД компрессора.
- 44.Цикл паровой компрессионной холодильной установки.
- 45.Абсорбционная холодильная установка.
- 46.Холодильный коэффициент и холодопроизводительность.
- 47.Тепловые насосы.
- 48.Виды теплообмена.
- 49.Теплопроводность. Закон Фурье.
- 50.Теплопроводность плоской однослоиной стенки.
- 51.Теплопроводность многослойной плоской стенки.
- 52.Теплопроводность цилиндрической стенки.
- 53.Тепловой баланс производственного помещения.
- 54.Конвективный теплообмен.
- 55.Законы теплового излучения. Теплообмен излучением.
- 56.Сложный теплообмен.
- 57.Теплоотдача при вынужденном движении жидкости.
- 58.Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов.

## **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Техническая теплотехника» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 –Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

### **Требования к проведению процедуры тестирования**

Контрольное тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Тестирование проводится на лабораторном занятии в течение 5-10 минут. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии. Студенты информированы, что тесты могут иметь один, несколько правильных ответов или все предлагаемые варианты ответов не будут правильными. Результаты тестирования озвучиваются на следующем занятии.

#### *Критерии оценки, шкала оценивания при проведении тестирования*

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %; .

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Требования к обучающимся при проведении зачета**

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

Зачет по дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень усвоения теоретического материала и умение выполнения практического задания.

К зачету по дисциплине «Инженерная графика» допускаются студенты, выполнившие расчетно-графические работы 1 семестра.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения.

Зачет проводится преподавателями, ведущими занятия в данной учебной группе.

#### *Критерии оценки, шкала оценивания проведения зачета*

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, что студент справился с заданиями 1 семестра в полном объеме без ошибок или с минимальным количеством ошибок. Понимает цель изучаемого материала, демонстрирует

знания. Графические работы были выполнены в установленные сроки. Отвечает на дополнительные вопросы правильно.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии, что студент справился с заданиями 1 семестра в полном объеме с самостоятельным исправлением ошибок. Графические работы были выполнены в установленные сроки. Отвечает на дополнительные вопросы правильно.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии, что студент справился с заданиями 1 семестра в полном объеме в не установленные сроки, с исправлением грубых ошибок. Ответы на дополнительные вопросы вызывают небольшие затруднения.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии не выполнения задания 1 семестра. Низкое качество графического выполнения и оформления чертежей. Не знание большей части программного материала.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная**

1. С.Н. Бегдай, К.А. Гарьковый. Теплогазоснабжение и вентиляция / С. Н. Бегдай, К.А. Гарьковый // Краснодар, КубГАУ, 2018. — Режим доступа :

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/1\\_Teplogazosnabzhenie\\_i\\_ventiljacija\\_422216\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/1_Teplogazosnabzhenie_i_ventiljacija_422216_v1.PDF)

2. Андреев, В. В. Теплотехника : учебник / В. В. Андреев, В. А. Лебедев, Б. И. Спесивцев ; под редакцией В. А. Лебедев. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-94211-754-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71706.html>;

3. Малая, Э. М. Техническая теплотехника : учебное пособие / Э. М. Малая, Д. В. Голиков. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2014. — 90 с. — ISBN 978-5-7433-2749-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80120.html>

### **Дополнительная**

1. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] / сост. А. А. Хащенко, М. Ю. Калиниченко, А. Н. Вислогузов. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 107 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75606.html>

2. Техническая термодинамика и теплотехника [Электронный ресурс] / сост. А. А. Хашенко, М. Ю. Калиниченко, А. Н. Вислогузов. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 107 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75606.html>
  
3. Теплотехника : учебное пособие / А. В. Гдалев, А. В. Козлов, Ю. И. Сапронова, С. Г. Майоров. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-9758-1790-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81061.html>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>           | <b>Тематика</b> | <b>Ссылка</b>   |
|----------|-------------------------------|-----------------|---|
| 1.       | Znanium.com                   | Универсальная   | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>             |
| 2.       | IPRbook                       | Универсальная   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| 3.       | Образовательный портал КубГАУ | Универсальная   | <a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>         |

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>
3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>
6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>
7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Теплотехника: Практикум / сост. А. Н. Соболь. – Краснодар. - КубГАУ, 2020. – 84 с.  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/5ee/5ee45f9e2985c6c6d575cfbbf69eb24a.pdf>

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного ПО**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                    | <b>Краткое описание</b>  |
|----------|--|--------------------------|
| 1        | Microsoft Windows                                      | Операционная система     |
| 2        | Microsoft Office<br>(включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3        | Microsoft Visio  | Схемы и диаграммы        |
| 4        | Autodesk Autocad                                       | САПР                     |
| 5        | Система тестирования INDIGO                            | Тестирование             |

### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                     | <b>Тематика</b> | <b>Электронный адрес</b>  |
|----------|---|-----------------|---|
| 1        | Научная электронная библиотека eLibrary | Универсальная   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>             |
| 2        | DWG.ru                                  | Универсальная   | <a href="http://dwg.ru">http://dwg.ru</a>                           |
| 3        | КонсультантПлюс                         | Правовая        | <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> |

### **11.3 Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.**

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

| <b>Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности</b> |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <b>№ п/п</b>  | <b>Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</b> | <b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</b>  | <b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</b> |
| <b>1</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>   | <b>4</b>  |
| 1   | Техническая теплотехника  | <p>Помещение №012 ЭЛ, посадочных мест — 50; площадь — 66,7 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, Microsoft Visio</p> <p>Autodesk Autocad</p> <p>Система тестирования</p> <p>INDIGO.</p> <p>Помещение №016 ЭЛ, посадочных мест — 30; площадь — 52,4 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №204 ЭЛ, площадь — 68,8 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>кондиционер — 1 шт.;</p> <p>технические средства обучения</p> | <p>350044,</p> <p>Краснодарский край,</p> <p>г. Краснодар, ул. им.</p> <p>Калинина, 13</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>(экран — 1 шт.;<br/>проектор — 1 шт.);<br/>специализированная мебель(учебная доска,<br/>учебная мебель).</p> <p>Помещение №309 ЭЛ, посадочных мест — 48; площадь — 70,8 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий.<br/>лабораторное оборудование<br/>(стенд лабораторный — 23 шт.;<br/>генератор — 5 шт.;<br/>осциллограф — 4 шт.);<br/>специализированная мебель(учебная доска,<br/>учебная мебель).</p> <p>Помещение №311 ЭЛ, посадочных мест — 39; площадь — 69,9 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий.<br/>лабораторное оборудование<br/>(оборудование лабораторное — 6 шт.);<br/>специализированная мебель(учебная доска,<br/>учебная мебель).</p> <p>Помещение №320 ЭЛ, посадочных мест — 20; площадь — 55 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий.<br/>специализированная мебель(учебная доска,<br/>учебная мебель).</p> <p>Помещение №003 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 69,8 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий.<br/>специализированная мебель(учебная доска,<br/>учебная мебель).</p> <p>Помещение №014 ЭЛ, посадочных мест — 22; площадь — 66,1 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий.<br/>технические средства обучения<br/>(экран — 1 шт.;<br/>проектор — 1 шт.);<br/>специализированная мебель(учебная доска,<br/>учебная мебель).</p> <p>Помещение №206 ЭЛ, площадь — 33,6 кв. м.;</p> |
|--|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>холодильник — 1 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; измеритель — 1 шт.;</p> <p>пресс — 1 шт.;</p> <p>генератор — 1 шт.;</p> <p>осциллограф — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения (ноутбук — 4 шт.;</p> <p>принтер — 2 шт.;</p> <p>ибп — 2 шт.;</p> <p>компьютер персональный — 2 шт.).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, Microsoft Visio Autodesk Autocad Система тестирования INDIGO.</p> <p>Помещение №312 ЭЛ, площадь — 34,1 кв. м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>сплит-система — 2 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 4 шт.);</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 2 шт.).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO.</p> <p>Помещение №409 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 34,3 кв. м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 12 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> <p>Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест —</p> |  |
|--|---|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>28; площадь — 87,3 кв. м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения</p> <p>(принтер — 1 шт.;</p> <p>экран — 1 шт.;</p> <p>сетевое оборудование — 1 шт.;</p> <p>компьютер персональный — 14 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> |  |
|--|--|--|--|