

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 27.03.2023 10:03:23
Универсальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический факультет
Университет Программный код

Кафедра Строительных и общепрофессиональных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)
квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

Б1.О.23 Термодинамика и теплопередача
21.03.01 Нефтегазовое дело
Бурение нефтяных и газовых скважин
Бакалавр
Очная, Заочная, Очно-заочная
2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

старший преподаватель,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

09.03.2023

(подпись)

Стерехова Надежда

Валентиновна

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Строительных и общепрофессиональных дисциплин

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

09.03.2023

Подписано простой ЭП

09.03.2023

(подпись)

Меретуков Заур Айдамирович

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

21.03.2023

Подписано простой ЭП

21.03.2023

(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний в области получения, преобразования, передачи и использования теплоты, формирование умений и навыков термодинамического исследования рабочих процессов в теплообменных аппаратах, теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли.

1.2 Задачи дисциплины: изучение основ преобразования энергии, законов термодинамики и теплопередачи, термодинамических процессов и циклов, свойств существенных для отрасли рабочих тел, способов теплообмена, принципа действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; формирование умения рассчитывать состояния рабочих тел, термодинамические процессы и циклы, теплообменные процессы, аппараты и другие основные технические устройства отрасли; формирование навыков термодинамического расчета процессов и систем преобразования энергии, применяемых в отрасли, проведения теплотехнических измерений и составления отчетов, расчета тепловой защиты и организации систем охлаждения.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Современная действительность требует ускорения научно-технического прогресса, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, повышения производительности, долговечности, надежности машин. Исключительная роль в обеспечении этого процесса принадлежит инженерам, конструкторам, машиностроителям. Значительная роль в формировании облика инженеров широкого профиля отводится дисциплинам общеинженерного цикла. Дисциплина «Теоретическая и прикладная механика» входит в число дисциплин, составляющих основу инженерного образования. Предметом дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» является изучение основных законов движения и механического взаимодействия материальных тел на плоскости и в пространстве, расчет и проектирование рациональных технических систем и обеспечение их функционирования. В процессе изучения дисциплины студент приобретает знания и навыки для решения практических задач по проектированию технических систем и проверке их нормального функционирования под действием рабочих эксплуатационных нагрузок.

Данная дисциплина тесно связана с курсами высшей математики и физики.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» непосредственно используются при изучении дисциплин «Трубопроводный транспорт нефти и газа», «Эксплуатация насосных и компрессорных станций», «Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов» и некоторых других.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

| | |
|---------|---|
| ОПК-1.2 | Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей |
|---------|---|



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

| | | Формы контроля (количество) | Виды занятий | | | | | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|-----|------|-------|-------------|------|
| | | | За | Лек | Лаб | Пр | СРП | | |
| Курс 2 | Сем. 4 | 1 | 17 | 17 | 17 | 0.25 | 56.75 | 108 | 3 |

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

| | | Формы контроля (количество) | Виды занятий | | | | | Итого часов | з.е. | |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|-----|------|------|-------------|------------|----------|
| | | | За | Лек | Лаб | Пр | КРАТ | | | Контроль |
| Курс 2 | Сем. 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | 0.25 | 3.75 | 94 | 108 | 3 |

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

| | | Формы контроля (количество) | Виды занятий | | | | | Итого часов | з.е. |
|--------|--------|-----------------------------|--------------|-----|-----|------|-------|-------------|------|
| | | | За | Лек | Лаб | Пр | СРП | | |
| Курс 2 | Сем. 4 | 1 | 6 | 6 | 6 | 0.25 | 89.75 | 108 | 3 |



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Недел я семе стра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах) | | | | | | | | Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-----|---|-------------------------|---|-----------|-----------|-------------|------|--------------|--------------|----|--|
| | | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контро ль | СР | СЗ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 4 | Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики. 1.1.Смеси рабочих тел. 1.2. Теплоемкость. | | 2 | 2 | 2 | | | | 6 | | Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание |
| 4 | Тема 2. Законы термодинамики. 2.1. Сущность первого закона термодинамики. 2.2. Сущность второго закона термодинамики. | | 2 | 2 | 2 | | | | 6 | | Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание |
| 4 | Тема 3. Термодинамические процессы. 3.1. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. 3.2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. | | 2 | 2 | 2 | | | | 6 | | Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание |
| 4 | Тема 4. Реальные газы и пары. 4.1. Свойства реальных газов. . | | 2 | 2 | 2 | | | | 6 | | Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание |
| 4 | Тема 5. Термодинамика потоков. 5.1. Основные положения. 5.2. Дросселирование газов и паров. | | 2 | 2 | 2 | | | | 6 | | Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание |
| 4 | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок. 6.1. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). 6.2. Циклы установок для газодляного тушения пожаров. | | 2 | 2 | 2 | | | | 6 | | Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание |
| 4 | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. 6.3. Циклы паросиловых установок. 6.4. Циклы холодильных установок. | | 2 | 2 | 2 | | | | 6 | | Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание |
| 4 | Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика | | 2 | 2 | 2 | | | | 6 | | Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание |
| 4 | Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена | | 1 | 1 | 1 | | | | 4 | | Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание |
| 4 | Тема 10. Теплопроводность. | | | | | | | | 4,75 | | Конспект. Решение задач по теме. Тестовое задание |
| | Промежуточная аттестация | | | | | 0.25 | | | | | |
| | ИТОГО: | | 17 | 17 | 17 | 0.25 | | | 56.75 | | |

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | |
|-----|---|--|----------|----------|-----|-------------|-------------|-----------|----|
| | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контроль | СР | СЗ |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 4 | Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики. 1.1.Смеси рабочих тел. 1.2. Теплоемкость. | 1 | 1 | 1 | | | | 12 | |
| 4 | Тема 2. Законы термодинамики. 2.1. Сущность первого закона термодинамики. 2.2. Сущность второго закона термодинамики. | | | | | | | 12 | |
| 4 | Тема 3. Термодинамические процессы. 3.1. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. 3.2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. | | | | | | | 10 | |
| 4 | Тема 4. Реальные газы и пары. 4.1. Свойства реальных газов. . | 1 | | 1 | | | | 10 | |
| 4 | Тема 5. Термодинамика потоков. 5.1. Основные положения. 5.2. Дросселирование газов и паров. | | | | | | | 10 | |
| 4 | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок. 6.1. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). 6.2. Циклы установок для газовой тушения пожаров. | 1 | | 1 | | | | 8 | |
| 4 | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. 6.3. Циклы паросиловых установок. 6.4. Циклы холодильных установок. | | | | | | | 8 | |
| 4 | Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика | | | | | | | 8 | |
| 4 | Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена | 1 | 1 | 1 | | | | 8 | |
| 4 | Тема 10. Теплопроводность. | | | | | | | 8 | |
| 4 | Промежуточная аттестация | | | | | 0.25 | 3.75 | | |
| | ИТОГО: | 4 | 2 | 4 | | 0.25 | 3.75 | 94 | |

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | |
|-----|---|--|-----|----|-----|------|----------|----|----|
| | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контроль | СР | СЗ |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики. 1.1.Смеси рабочих тел. 1.2. Теплоемкость. | 1 | 1 | 1 | | | | 10 | |
| | Тема 2. Законы термодинамики. 2.1. Сущность первого закона термодинамики. 2.2. Сущность второго закона термодинамики. | | | | | | | 10 | |
| | Тема 3. Термодинамические процессы. 3.1. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. 3.2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. | 1 | 1 | 1 | | | | 10 | |
| | Тема 4. Реальные газы и пары. 4.1. Свойства реальных газов. . | 1 | 1 | 1 | | | | 10 | |
| | Тема 5. Термодинамика потоков. 5.1. Основные положения. 5.2. Дросселирование газов и паров. | 1 | 1 | 1 | | | | 8 | |
| | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок. 6.1. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). 6.2. Циклы установок для газовой тушения пожаров. | | | | | | | 8 | |
| | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. 6.3. Циклы | | | | | | | 8 | |

| Сем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | |
|-----|--|--|----------|----------|-----|-------------|----------|--------------|----|
| | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАТ | Контроль | СР | СЗ |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | паросиловых установок. 6.4. Циклы холодильных установок. | | | | | | | | |
| | Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика | | | | | | | 8 | |
| | Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена | 1 | 1 | 1 | | | | 8 | |
| | Тема 10. Теплопроводность. | 1 | 1 | 1 | | | | 9.75 | |
| | Промежуточная аттестация | | | | | 0.25 | | | |
| | ИТОГО: | 6 | 6 | 6 | | 0.25 | | 89.75 | |

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Термодинамика и теплопередача», образовательные технологии

Лекционный курс

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|-------------------------------------|---------------------|-----|------|---|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4/4/4 | Тема 1. Введение. Основные понятия. | 2 | 1 | 1 | Предмет термодинамики; уравнения состояния идеального и реального газа. Газовые смеси; способы задания состава смесей. Расчет термодинамических свойств идеальных газов по свойствам компонентов. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Формулировки первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Аналитическое выражение работы расширения. Теплоемкость газов. (2 часа) Энтальпия идеального газа. Энтропия. T-S диаграмма. Первый закон термодинамики для стационарного равномерного потока. Основные термодинамические процессы. | ОПК-1.2; | <ul style="list-style-type: none"> • знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности теплообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|--|---------------------|-----|------|------------------------------------|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли. • владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли. | |
| 4/4/4 | Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики. 1.1.Смеси рабочих тел. 1.2. Теплоемкость. | 2 | 1 | 1 | Определение изобарной теплоемкости | ОПК-1.2; | <ul style="list-style-type: none"> • знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности теплообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли. • владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|---|---------------------|-----|------|--|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4/4/4 | Тема 2. Законы термодинамики. 2.1. Сущность первого закона термодинамики. 2.2. Сущность второго закона термодинамики. | 2 | | | Изохорное нагревание воды и водяного пара. | ОПК-1.2; | отрасли. <ul style="list-style-type: none"> • знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности тепломассообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|---|---------------------|-----|------|--|-------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли. • владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли. | |
| 4/4/4 | Тема 3. Термодинамические процессы. 3.1. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. 3.2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. | 2 | | 1 | Изотермическое сжатие углекислого газа | ОПК-1.2; | <ul style="list-style-type: none"> • знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности теплообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|---|---------------------|-----|------|--|-------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли. • владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли.</p> | |
| 4/4/4 | Тема 4. Реальные газы и пары. 4.1. Свойства реальных газов. . | 2 | 1 | 1 | Исследование процессов во влажном воздухе. | ОПК-1.2; | <p>• знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические</p> | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности тепломассообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|---|---------------------|-----|------|--|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | рабочих тел, применяемых в отрасли. • владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли. | |
| 4/4/4 | Тема 5. Термодинамика потоков. 5.1. Основные положения. 5.2. Дросселирование газов и паров. | 2 | | 1 | Определение степени сухости и энтальпии водяного пара. | ОПК-1.2; | <ul style="list-style-type: none"> • знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности теплообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|--|---------------------|-----|------|---|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли.</p> <p>• владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли.</p> | |
| 4/4/4 | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок. 6.1. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). 6.2. Циклы установок для | 2 | | | Исследование процесса адиабатного истечения воздуха через сужающееся сопло. | ОПК-1.2; | <p>• знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности</p> | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|-------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | газоводяного тушения пожаров. | | | | | | <p>теплообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли. • владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|---|---------------------|-----|------|----------------------------------|-------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли. | |
| 4/4/4 | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. 6.3. Циклы паросиловых установок. 6.4. Циклы холодильных установок. | 2 | | | Испытание холодильной установки. | ОПК-1.2; | <ul style="list-style-type: none"> • знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности теплообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|--|---------------------|-----|------|---|-------------------------|---|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли.</p> <p>• владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли.</p> | |
| 4/4/4 | Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика | 1 | | | Определение теплопроводности материалов | ОПК-1.2; | <p>• знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности теплообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и</p> | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли. • владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|--|---------------------|-----|------|--|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли. | |
| 4/4/4 | Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена | | 1 | 1 | Определение теплопроводности материалов методом цилиндрического слоя | ОПК-1.2; | <ul style="list-style-type: none"> • знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности тепломассообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-------|------------------------------|---------------------|-----|------|--|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли. • владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли. | |
| 4/4/4 | Тема 10. Теплопроводность. | | | | Определение теплопроводности и коэффициента температуропроводности методом регулярного режима. | ОПК-1.2; | <ul style="list-style-type: none"> • знать: основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности теплообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли. • владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли.</p> | |
| | Промежуточная аттестация | | | | | ОПК-1.2; | • знать: основные законы преобразования энергии, | , Лекция-беседа |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | <p>законы термодинамики и теплопередачи; основные термодинамические свойства и параметры состояния идеальных газов, термодинамические процессы и циклы; основные закономерности тепломассообмена при стационарном и нестационарном режимах; методы решения задач, используя законы термодинамики и теплопередачи; принцип действия и устройства теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнических устройств, применяемых в отрасли; основные способы энергосбережения; • уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых и теплообменных установках, а также других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли; использовать основные законы термодинамики и теплопередачи при решении задач; рассчитывать и выбирать рациональные системы нагрева, охлаждения и термостатирования оборудования, тепловой защиты; проводить теплотехнические измерения, обрабатывать результаты измерений с применением</p> | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|-----|------------------------------|---------------------|-----|------|------------|-------------------------|--|----------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | компьютерной техники, составлять отчеты; определять свойства рабочих тел, применяемых в отрасли. • владеть: навыками решения задач с использованием основных законов термодинамики и теплопередачи; навыками проведения теплотехнических измерений и составления отчетов; навыками термодинамического расчета и анализа теплотехнических устройств, применяемых в отрасли. | |
| | ИТОГО: | 17 | 4 | 6 | | | | |

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

| Сем | № раздела дисциплины | Наименование практических занятий | Объем в часах | | |
|-------|--|---|---------------|----------|----------|
| | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4/4/4 | Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики. 1.1.Смеси рабочих тел. 1.2. Теплоемкость. | Приборы и методы определения параметров рабочих тел. | 2 | 1 | 1 |
| 4/4/4 | Тема 2. Законы термодинамики. 2.1. Сущность первого закона термодинамики. 2.2. Сущность второго закона термодинамики. | Определение изобарной теплоемкости | 2 | | |
| 4/4/4 | Тема 3. Термодинамические процессы. 3.1. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. 3.2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. | Изохорное нагревание воды и водяного пара. | 2 | 1 | 1 |
| 4/4/4 | Тема 4. Реальные газы и пары. 4.1. Свойства реальных газов. . | Изотермическое сжатие углекислого газа | 2 | | 1 |
| 4/4/4 | Тема 5. Термодинамика потоков. 5.1. Основные положения. 5.2. Дросселирование газов и паров. | Исследование процессов во влажном воздухе. | 2 | 1 | 1 |
| 4/4/4 | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок. 6.1. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). 6.2. Циклы установок для газовойодяного тушения пожаров. | Определение степени сухости и энтальпии водяного пара. | 2 | | |
| 4/4/4 | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. 6.3. Циклы паросиловых установок. 6.4. Циклы холодильных установок. | Исследование процесса адиабатного истечения воздуха через сужающееся сопло. | 2 | 1 | 1 |
| 4/4/4 | Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика | Испытание холодильной установки. | 2 | | 1 |
| 4/4/4 | Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена | Определение теплопроводности материалов | 1 | | |
| 4/4/4 | Тема 10. Теплопроводность. | Определение теплопроводности материалов методом цилиндрического слоя. | | | |
| | Промежуточная аттестация | | | | |
| | ИТОГО: | | 17 | 4 | 6 |

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

| Сем | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Объем в часах | | |
|-------|---|---|---------------|----------|----------|
| | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4/4/4 | Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики. 1.1.Смеси рабочих тел. 1.2. Теплоемкость. | Приборы и методы определения параметра рабочих тел. | 2 | 1 | 1 |
| 4/4/4 | Тема 2. Законы термодинамики. 2.1. Сущность первого закона термодинамики. 2.2. Сущность второго закона термодинамики. | Определение изобарной теплоемкости | 2 | | |
| 4/4/4 | Тема 3. Термодинамические процессы. 3.1. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. 3.2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. | Изохорное нагревание воды и водяного пара. | 2 | | 1 |
| 4/4/4 | Тема 4. Реальные газы и пары. 4.1. Свойства реальных газов. . | Изотермическое сжатие углекислого газа. | 2 | | 1 |
| 4/4/4 | Тема 5. Термодинамика потоков. 5.1. Основные положения. 5.2. Дросселирование газов и паров. | Исследование процессов во влажном воздухе. | 2 | | 1 |
| 4/4/4 | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок. 6.1. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). 6.2. Циклы установок для газовой турбины. | Определение степени сухости и энтальпии водяного пара | 2 | | |
| 4/4/4 | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. 6.3. Циклы паросиловых установок. 6.4. Циклы холодильных установок. | Исследование процесса адиабатного истечения воздуха через сужающееся сопло. | 2 | | |
| 4/4/4 | Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика | Испытание холодильной установки. | 2 | | |
| 4/4/4 | Раздел 2. Теория тепломассообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена | Определение теплопроводности материалов | 2 | 1 | 1 |
| 4/4/4 | Тема 10. Теплопроводность. | Определение теплопроводности материалов методом цилиндрического слоя | 1 | | 1 |
| 4/4/4 | Промежуточная аттестация | | | | |
| | ИТОГО: | | 17 | 2 | 6 |

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| Сем | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Сроки выполнения | Объем в часах | | |
|-----|--|--|--------------------|---------------|-----|------|
| | | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Раздел 1. Термодинамика. Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики. 1.1.Смеси рабочих тел. 1.2. Теплоемкость. | Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление планаконспекта. Составление тестов | в течение семестра | 6 | 12 | 10 |
| | Тема 2. Законы термодинамики. 2.1. Сущность первого закона термодинамики. 2.2. Сущность второго закона термодинамики. | Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление планаконспекта. Составление тестов | в течение семестра | 6 | 12 | 10 |
| | Тема 3. Термодинамические процессы. 3.1. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. 3.2. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. | Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление планаконспекта. Составление тестов | в течение семестра | 6 | 10 | 10 |
| | Тема 4. Реальные газы и пары. 4.1. Свойства реальных газов. . | Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление планаконспекта. Составление тестов | в течение семестра | 6 | 10 | 10 |
| | Тема 5. Термодинамика потоков. 5.1. Основные положения. 5.2. Дросселирование газов и паров. | Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление планаконспекта. Составление тестов | в течение семестра | 6 | 10 | 8 |
| | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. Общие методы анализа эффективности циклов теплосиловых установок. 6.1. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). 6.2. Циклы установок для газовойодяного тушения пожаров. | Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление планаконспекта. Составление тестов | в течение семестра | 6 | 8 | 8 |
| | Тема 6. Термодинамический анализ циклов теплотехнических устройств. 6.3. Циклы паросиловых установок. 6.4. Циклы холодильных установок. | Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление планаконспекта. Составление тестов | в течение семестра | 6 | 8 | 8 |
| | Тема 7. Фазовые переходы. Тема 8. Химическая термодинамика | Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление планаконспекта. Составление тестов | в течение семестра | 6 | 8 | 8 |
| | Раздел 2. Теория теплообмена. Тема 9. Основные понятия и определения теории теплообмена | Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление планаконспекта. Составление тестов | в течение семестра | 4 | 8 | 8 |

| Сем | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Сроки выполнения | Объем в часах | | |
|-----|--|---|--------------------|---------------|-----------|-----------|
| | | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Тема 10. Теплопроводность. | Проработка учебного материала по конспекту, учебной литературе. Подготовка к лабораторной работе. Оформление лабораторной работы. Составление плана конспекта. Составление тестов | в течение семестра | 5 | 8 | 10 |
| | Промежуточная аттестация | | | | | |
| | ИТОГО: | | | 57 | 94 | 90 |

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

| Модуль | Дата, место проведения | Название мероприятия | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся |
|---|------------------------|---|------------------------------|----------------|------------------------|
| Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность | ФГБОУ ВО МГТУ | й среды. Тема 17. Основы энергосбережения и основные направления экологии энергоресурсов. Вторичные энергетические ресурсы. | группа | Стерехова Н.В. | ОПК-1.2; |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

| Название | Ссылка |
|----------|--------|
|----------|--------|

6.2. Литература для самостоятельной работ

| Название | Ссылка |
|--|---|
| Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 400 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010104-0 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+051BAD |
| Кудинов, А.А. Теплообмен : учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 375 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/product/512522 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009965-1 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+051BAD |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану) | | | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|--|-----|------|---|
| ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | | | |
| 234 | 234 | 234 | Теоретическая и прикладная механика |
| 4 | 4 | 4 | Термодинамика и теплопередача |
| 3 | 5 | 5 | Электротехника |
| 5 | 8 | 5 | Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика |
| 6 | 8 | 6 | Технологическая практика №2 |
| 6 | 6 | 6 | Гидродинамические исследования скважин |
| 2 | 4 | 2 | Ознакомительная практика |

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

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|--|--|--------------------------------------|--|---|----------------------------------|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | | | | | |
| ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей | | | | | |
| Знать: основные положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин используемых в нефтегазовых технологиях | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | тесты, коллоквиум, экзамен |
| Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| Владеть: методами и средствами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования на основе естественнонаучных дисциплин | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы



Вопросы к экзамену :Термодинамика и теплопередача

1. Задачи и методы термодинамики.
2. Современное состояние и перспективы развития теплоэнергетики.
3. Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы.
4. Уравнение состояния.
5. Термодинамический процесс. Равновесные, неравновесные, обратимые и необратимые процессы.
6. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
7. Термодинамический анализ циклов.
8. Прямые и обратные циклы.
9. Цикл Карно. T-S ? диаграмма.
10. Изображение процессов в T-S- диаграммах.
11. Второй закон термодинамики.
12. Изменение энтропии в термодинамических процессах.
13. Статистическое толкование 2-ого закона термодинамики.
14. Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры и процесса.
15. Политропный процесс. Обобщающее значение политропного процесса.
16. Реальные газы. Уравнения состояния идеальных, реальных газов.
17. Дросселирование. Применение.
18. Смешение газов. Применение смешения газов в промышленности.
19. Цикл одноступенчатого компрессора. Работа сжатия газа в компрессоре.
20. Цикл многоступенчатого компрессора. 21. Устройство и принцип работы лопаточных компрессоров
22. Цикл ДВС. Цикл поршневого двигателя с подводом теплоты при $V = \text{const}$
23. Цикл поршневого двигателя с подводом теплоты при $P = \text{const}$
24. Цикл поршневого двигателя с подводом теплоты по смешанному циклу. 25. Цикл газотурбинной установки.
26. Циклы холодильных установок.
27. Цикл паросиловой установки.
28. Циклы паросиловых установок. Регенеративный цикл.
29. Циклы паросиловых установок. Цикл с подогревателями воды.
30. Циклы паросиловых установок. Цикл с промежуточным перегревом пара.



31. Схема ТЭЦ с турбинами с отбором пара. Два вида.
32. Схема ТЭЦ с противодавлением.
33. Понятие теплофикации. Схема с ухудшенным вакуумом.
34. Элементарные и сложные виды теплообмена.
35. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Конвективный теплообмен. Формула Ньютона. Коэффициент теплоотдачи. 36. Теплопроводность плоской однослойной стенки.
37. Теплопроводность плоской многослойной стенки.
38. Теплопроводность цилиндрической однослойной стенки.
39. Теплопроводность цилиндрической многослойной стенки.
40. Теплопередача плоской однослойной стенки.
41. Теплопередача плоской многослойной стенки.
42. Теплопередача цилиндрической однослойной стенки.
43. Теплопередача цилиндрической многослойной стенки.
44. Физическая сущность явления теплоотдачи.
45. Факторы, влияющие на интенсивность теплоотдачи.
46. Теплоотдача при вынужденном движении теплоносителя в трубах и каналах.
47. Теплоотдача при вынужденном внешнем обтекании тел теплоносителем.
48. Теплоотдача при свободном движении теплоносителя.
49. Интенсификация процессов теплопередачи.
50. Теплопередача через ребренную стенку.

Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. Что изучает термодинамика.
2. Термодинамическая система. Рабочее тело.
3. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
4. Второй закон термодинамики. Энтропия.
5. Термодинамические процессы. Изопроцессы.
6. Политропный процесс.
7. Реальные газы. Уравнение состояния реального и идеального газа.
8. Теплоемкость. Виды.



9. Зависимость теплоемкости от температуры.
10. Истечение газов. Способы измерения расхода.
11. Дросселирование газов и паров.
12. Компрессоры.
13. Одноступенчатые и многоступенчатые компрессоры.
14. Цикл газотурбинной установки с подводом теплоты при $P=\text{const}$.
15. Цикл газотурбинной установки с подводом теплоты при $V=\text{const}$.
16. Циклы паросиловых установок.
17. Теплофикационный цикл.
18. Термодинамика химических реакции.
19. Термодинамика процессов горения.
20. Элементарные виды теплообмена.
21. Теплопроводность.
22. Нестационарный процесс теплопроводности.
22. Конвективный теплообмен.
23. Теплоотдача при свободном и вынужденном течении теплоносителей.
24. Теплообмен излучением.
25. Способы интенсификации теплообмена.

2. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 5, 6

Примеры тестовых заданий.

1. Уравнением состояния равновесной термодинамической системы называется
 -: функциональная связь между вязкостью и температурой вещества +: функциональная связь между параметрами состояния -: функциональная связь между теплоемкостью и давлением вещества -: функциональная связь между плотностью и теплоемкостью вещества

2. Метод технической термодинамики является... +: феноменологическим -: статистическим -: дедуктивным -: индуктивным

3. В соответствии с первым законом термодинамики?

-: подводимая к термодинамической системе теплота не расходуется на приращение ее внутренней энергии и на совершение внешней работы +: подводимая к термодинамической системе теплота не расходуется на приращение ее внутренней энергии и на совершение внешней работы -: подводимая к термодинамической системе теплота расходуется только на совершение внешней работы -: подводимая к термодинамической системе теплота расходуется только на приращение ее внутренней энергии

4. ?Вечный двигатель второго рода невозможен? -: это формулировка? -: первого закона



термодинамики +:второго закона термодинамики -:третьего закона термодинамики
-:тепловой теоремы Нернста

5. Параметрами состояния термодинамической системы являются? -:давление и температура
-:давление, температура, удельный объем, теплоемкость +:абсолютные давление и температура, удельный объем -:давление, температура, удельный объем, теплопроводность и температуропроводность

6. Идеальный газ отдал количество теплоты 300 Дж и при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 100 Дж. Работа, совершенная газом, равна 1) 400 Дж 2) 200 Дж 3) -400 Дж 4) -200 Дж

7. Идеальная тепловая машина за цикл совершает полезную работу 50 Дж и отдает холодильнику 100 Дж. КПД машины равен 1) 100% 2) 50% 3) 33% 4) 67%

8. Абсолютный ноль температуры, выраженный по шкале Цельсия 1) 0°C. 2) 100°C. 3) 273,15°C. 4) -273,15°C

9. Какой параметр одинаков у тел, находящихся в тепловом равновесии 1) давление 2) концентрация 3) температура 4) объем

10. Как изменится давление газа в металлическом баллоне при увеличении температуры от 10°C до 50°C 1) не изменилось 2) увеличилось в 5 раз 3) увеличилось в 1,14 раза 4) ответ неоднозначный.

11. При увеличении абсолютной температуры идеального газа в 2 раза объема газа увеличился также в 2 раза. Какому изопроцессу это соответствует? (один ответ) 1) изобарического 2) изохорического 3) изотермического 4) адиабатического

12. Молекулы в твердых телах (один ответ) 1) вращаются 2) колеблются 3) движутся поступательно 4) движутся равномерно от столкновения к столкновению

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Предмет теплотехника. Техническая термодинамика.
2. Термодинамическая система. Рабочее тело.
3. Основные термодинамические параметры состояния.
4. Уравнение состояния.
5. Термодинамический процесс. Идеальный газ.
6. Уравнение состояния идеального газа.
7. Внутренняя энергия.
8. Работа расширения. Графическое изображение работы.
9. Теплота, как микрофизическая форма передачи энергии.
10. Первый закон термодинамики.
11. Теплоемкость газов. Зависимости между теплоемкостями.
12. Энтальпия, энтропия. Графическое изображение теплоты.
13. второй закон термодинамики. Термодинамический КПД.



14. Цикл Карно.
15. Обратный цикл Карно.
16. Термодинамические процессы идеального газа.
17. Политропный процесс.
18. Водяной пар. T-s и p-v диаграммы водяного пара. 19. i-s диаграмма водяного пара.
20. Термодинамические процессы для водяного пара.
21. Влажный воздух. Влажность воздуха. Влажностное содержание.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие: – связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки; – объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений; – справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений; – систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста; - гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам; Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов: – закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос.

Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется б1 выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами.

В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил. – открытая форма - вопрос в открытой форме



представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика.

Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»). – установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие; – установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий. Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации. Требования к написанию коллоквиума Коллоквиум представляет собой не только одну из форм текущего контроля, но и одну из активных форм учебных занятий, проводимых как в виде беседы преподавателя со студентами, так и в виде семинара, посвященного обсуждению определенной научной темы.

Целями коллоквиума являются: выяснение у студентов знаний, их углубление (повышение) и закрепление по той или иной теме курса; формирование у студентов навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Основная задача коллоквиума – пробудить у студента стремление к чтению и использованию дополнительной литературы. На коллоквиум могут быть вынесены, как проблемные (не редко спорные теоретические вопросы), так и вопросы, требующие самостоятельного изучения, а также более глубокой проработки.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 1-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и составление конспекта. Коллоквиум проводится либо в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом, либо беседы в небольших группах (3-5 человек). Критерии оценки коллоквиума

Оценка «отлично» - глубокое и прочное усвоение программного материала – полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменения задания, свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, правильно обоснованные принятые решения, владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» - знание программного материала – грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний – владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «удовлетворительно» - усвоение основного материала – нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» - не знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ. Методические материалы по



оценки реферата Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия либо по желанию студентов, либо в соответствии со списком студентов.

Объем реферата 20-22 страницы печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Введение должно содержать указания на актуальность темы, степень ее разработанности, а также значимость тех работ, которые будут использованы в реферате, и указание на тот вклад, который авторы данных работ внесли в науку (с указанием фамилий авторов и их трудов), аргументацию личной заинтересованности по написанию именно этой темы.

Основная часть работы предполагает характеристику основных научных исследований по данной работе (1-3 исследований).

Студенту предлагается не просто изложить те или иные взгляды на проблему конкретного автора, но и проследить эволюцию этих взглядов (в частности, исходя из особенностей того исторического периода, когда была написана данная работа, или других факторов); прокомментировать их, подчеркнуть необходимость переосмысления этих взглядов на данном этапе развития современного общества или же их значимость и в настоящее время. Изложение каждого исследования рекомендуется располагать в последовательном порядке, одно за другим. Сноски обязательно делаются с указанием той или иной страницы.

Примерный список литературы по темам рефератов приводятся ниже. Кроме того, студент по своему желанию может выбрать соответствующую литературу, не входящую в данный список.

Заключение содержит основные выводы, к которым пришел студент, анализируя указанную тему.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: - новизна текста; - обоснованность выбора источника; - степень раскрытия сущности вопроса; - соблюдение требований к оформлению. Новизна текста: - актуальность темы исследования; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - самостоятельность оценок и суждений; - стилевое единство текста, единство жанровых черт. Степень раскрытия сущности вопроса: - соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина знаний по теме; - умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу.

Обоснованность выбора источников:

- оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: - насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы:

- оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуальной, стилистической культуры), владение терминологией; - соблюдение требований к объему реферата. Студент представляет реферат на рецензию не позднее указанного срока. Для устного выступления студенту отводится 10-20 минут.

За подготовку реферата Критерии оценивания реферата «Отлично» Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. «Хорошо»



Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты.

В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

«Удовлетворительно» Имеются существенные отступления от требований к реферированию.

В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. «Неудовлетворительно» Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Методические материалы при выполнении курсовых работ (проектов) Курсовой проект предполагает отображение результатов применения, на практике полученных в процессе обучения знаний по базовым дисциплинам и дисциплинам вариативной части. Процесс выполнения курсового проекта, ориентированный практически на основные специальные дисциплины, предназначен для планомерного, постепенного и эффективного формирования у студентов качеств и компетенций, в наибольшей степени свойственных их будущей профессии.

От того, насколько продуманы темы курсового проекта, обеспечена их преемственность и связь с решением реальных инженерных задач по улучшению пожарной безопасности, организовано консультирование и контроль, а также оформлена защита.

Содержание курсового проекта и результаты его защиты должны свидетельствовать о том, что студент в основном усвоил пройденный в рамках преподаваемой дисциплины материал и овладел практическими навыками в конкретной сфере, являющейся объектом его будущей профессиональной деятельности. Примерная тематика курсовых проектов обсуждается на заседании кафедры в начале семестра и утверждается заведующим кафедрой распоряжением по кафедре.

Закрепление тем за студентами осуществляется указанием по кафедре. 64 Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием, которое разрабатывается и выдается руководителем курсового проектирования каждому студенту, и утверждается заведующим кафедрой в начале курсового проектирования. Курсовой проект разрабатывается студентом самостоятельно при консультации руководителя в привязке к реальному объекту рассмотрения. Контроль за выполнением курсового проекта осуществляет назначенный заведующим кафедрой руководитель. Нормоконтроль курсовых проектов выполняет должностное лицо, назначенное распоряжением по кафедре. Допускается осуществлять нормоконтроль руководителю данной работы. Основной аналитический материал для выполнения курсового проекта студент должен сформировать в процессе предшествующей курсовому проектированию практике.

Перед началом выполнения курсового проекта студент должен ознакомиться со всеми организационными вопросами, связанными с подготовкой и выполнением курсового проекта, а также рационально распределить все время, отведенное для разработки и оформления работы.

Оценка по курсовому проекту объявляется в день защиты. Оценка, выставляется коллегиально членами комиссии.

Оценка «Отлично» - выставляется за курсовой проект, который: - оформлена в соответствии с требованиями; - носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенные теоретические основы, глубокий, всесторонний и критический анализ объекта исследования, характеризуется логическим, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями; - при защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, доклад сопровождается презентацией или разнообразным раздаточным материалом, свободно отвечает на поставленные вопросы.



Оценка «Хорошо» - выставляется за курсовой проект, который: - оформлен в соответствии с требованиями; - содержит грамотно изложенные теоретические основы, достаточный анализ объекта исследования, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не достаточно обоснованными предложениями; - при защите работы студент в целом показывает знание вопросов темы, в достаточной мере оперирует данными исследования, доклад сопровождается презентацией или разнообразным раздаточным материалом, без особых трудностей отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «Удовлетворительно» - выставляется за курсовой проект, который: - в целом оформлен в соответствии с требованиями; - содержит достаточную теоретическую базу, основывается на практическом материале, но отличается поверхностными и недостаточно критическим анализом, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные выводы и предложения; - при защите проекта проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, к защите подготовлен раздаточный материал; - студент не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «Неудовлетворительно» - выставляется за курсовой проект, который: - содержит грубые ошибки в оформлении; - не содержит теоретического и практического анализа объекта исследования, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры; - при защите работы студент показывает неуверенность, затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме исследования, не знает теории вопроса, при ответе на вопросы допускает серьезные ошибки, к защите не подготовлен раздаточный материал.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

| Название | Ссылка |
|--|---|
| Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 400 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010104-0 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+051BAD |
| Семенов, Ю.П. Теплотехника : учебник / Ю.П. Семенов, А.Б. Левин. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 400 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470503 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010104-0 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+051BAD |

8.2. Дополнительная литература

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Кудинов, А.А. Теплообмен : учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 375 с. - (Высшее образование- Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/product/512522 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-009965-1 | http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+051BAD |

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.рф/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне



является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 – URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. – URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <http://znanium.com/catalog/> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. – URL: <https://cyberleninka.ru/> – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <https://cyberleninka.ru/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <http://www.iprbookshop.ru/586.html> Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: <http://oil-info.ru/>. – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <http://oil-info.ru/> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. [/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya](http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya) НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. – URL: <https://neftrossii.ru/>. – Текст: электронный. Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. <https://neftrossii.ru/> Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. – URL: <https://www.gazprom.ru/>. – Текст: электронный. Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». <https://www.gazprom.ru/> Всемирная торможенная организация. – 2021. – URL: <http://www.wcoomd.org/> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <http://www.wcoomd.org/> КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. – 2021. – URL: <http://www.consultant.ru/about/>. – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. <http://www.consultant.ru/about/> Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: <https://www.rosneft.ru/>. – Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. <https://www.rosneft.ru/> Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва, 2021. – URL: <http://government.ru/> – Режим доступа: свободный. Текст: электронный. <http://government.ru/> Федеральная таможенная служба /



Правительство РФ. – Москва, 2004 – 2021. – URL: <https://customs.gov.ru/> - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <https://customs.gov.ru/> Деловое информационное пространство РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ. – Москва, 1995 – 2021. – URL: <https://www.rbc.ru/> - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. РБК – ведущий мультимедийный холдинг России. Компания ведет операционную деятельность в сегментах интернет, телевидения и прессы. РБК – лидер среди новостных и бизнес-медиа, а также в сегменте регистрации доменов и хостинга. <https://www.rbc.ru/> Российское образование : федеральный портал : сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: <http://www.edu.ru/>. Текст: электронный. Каталог ссылок на образовательные порталы, сайты и электронные библиотеки. Освещение государственной политики в области образования. Сведения об учреждениях системы образования. Обзор зарубежных программ и фондов. Образовательная статистика. Обзор электронной образовательной периодики. Картографический сервис. Сведения о дистанционном обучении и российском образовании для иностранных граждан. Новостная лента: новости Министерства образования, новости образовательных сайтов, обзор российской прессы. Сведения о редакции и контактная информация. <http://www.edu.ru/> Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). – Москва, 2009 – 2021. - URL: <https://www1.fips.ru/> Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <https://www1.fips.ru/> Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/> - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <http://standard.gost.ru/wps/portal/> Всемирный таможенный журнал - 2016 – 2021. - URL: <https://worldcustomsjournal.org/> Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. <https://worldcustomsjournal.org/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Аудиторные занятия состоят из лекций, практических и лабораторных работ, курсового проектирования в период установочной и экзаменационной сессий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, практические и лабораторные работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения. После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет, разобрать моменты, оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы.

В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной теме материал. Во время проведения практического занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д.

По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических занятий.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой имеющийся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы в сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – экзамен – проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 минут. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

| Название |
|--|
| 7-Zip Свободная лицензия |
| Adobe Reader DC Свободная лицензия |
| Autodesk AutoCAD Свободная лицензия |
| Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 |
| Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 |
| Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 |

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

| Название |
|--|
| Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znanium.com/catalog/ |
| IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/ |
| Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». - Москва, 2003. - . - URL: https://www.gazprom.ru/ . - Текст: электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/ |
| НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. - URL: https://neftrossii.ru/ . - Текст: электронный.Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии |



| Название |
|--|
| экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. https://neftrossii.ru/ |
| Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: http://oil-info.ru/ . – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/ |
| Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: https://www.rosneft.ru/ . – Текст: электронный. Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/ |
| КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. - 2021. – URL: http://www.consultant.ru/about/ . – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный. Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/ |
| Всемирная таможенная организация. – 2021. – URL: http://www.wcoomd.org/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. http://www.wcoomd.org/ |
| Федеральная таможенная служба / Правительство РФ. – Москва, 2004 – 2021. – URL: https://customs.gov.ru/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. https://customs.gov.ru/ |
| Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва, 2021. – URL: http://government.ru/ - Режим доступа: свободный. Текст: электронный. http://government.ru/ |
| Российское образование : федеральный портал : сайт. – Москва. – Обновляется в течении суток. – URL: http://www.edu.ru/ . Текст: электронный. Каталог ссылок на образовательные порталы, сайты и электронные библиотеки. Освещение государственной политики в области образования. Сведения об учреждениях системы образования. Обзор зарубежных программ и фондов. Образовательная статистика. Обзор электронной образовательной периодики. Картографический сервис. Сведения о дистанционном обучении и российском образовании для иностранных граждан. Новостная лента: новости Министерства образования, новости образовательных сайтов, обзор российской прессы. Сведения о редакции и контактная информация. http://www.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). – Москва, 2009 – 2021. - URL: https://www1.fips.ru/ Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. https://www1.fips.ru/ |
| Деловое информационное пространство РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ. – Москва, 1995 – 2021. – URL: https://www.rbc.ru/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. РБК – ведущий мультимедийный холдинг России. Компания ведет операционную деятельность в сегментах интернет, телевидения и прессы. РБК – лидер среди новостных и бизнес-медиа, а также в сегменте регистрации доменов и хостинга. https://www.rbc.ru/ |
| Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp |
| СYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/ |
| Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: информационный портал по стандартизации. – Москва, – 2021. – URL: http://standard.gost.ru/wps/portal/ - Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. http://standard.gost.ru/wps/portal/ |
| Всемирный таможенный журнал - 2016 – 2021. - URL: https://worldcustomsjournal.org/ Режим доступа: свободный. – Текст: электронный. https://worldcustomsjournal.org/ |

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

| Название |
|-----------------|
|-----------------|



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|--|
| <p>Кабинет начертательной геометрии, инженерно-технической и архитектурной графики (1-401) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса</p> | <p>Кульманы, проектор, экран</p> | <p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программного обеспечение: □ Операционная система «Windows»; □ Офисный пакет «WPS office»; □ Векторный редактор Inkscape; □ Autodesk AutoCAD □ - Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338 Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765</p> |
| <p>Читальный зал для самостоятельной работы</p> | <p>32 автоматизированных рабочих мест для пользователей (АРМ - читатель) с доступом к Интернет</p> | <p>Adobe Reader DC Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019</p> |



| | | |
|--|--|---|
| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|--|---|

