

Документ подписан простой электронной подписью
Информационный блок
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 10.04.2024 16:25:19
Уникальный программный ключ
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Т.М. Важенина

« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Термодинамика и теплопередача

специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование.

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры «Инженерных систем и сооружений»

Руководитель образовательной программы _____ Т.М. Мадьяров

«__» _____ 20__ г.

Рабочую программу разработал:

К.Н. Илюхин, доцент кафедры инженерных систем и сооружений, к.т.н., доцент _____
(Подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины Ознакомление обучающихся с фундаментальными законами термодинамики (первое и второе начало, теории циклов), с основными формами распространения теплоты в пространстве, с процессами и оборудованием, используемыми при разработке и эксплуатации сложных теплотехнических систем в транспортной отрасли, их ремонте и модернизации.

Задачи дисциплины: научить будущих специалистов навыкам практического применения знаний теплотехнических законов, методик расчета, принципов работы теплообменников, двигателей внутреннего сгорания и другого оборудования, применяемого в транспортной отрасли, знать процессы преобразования и рационального использования энергии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Термодинамика и теплопередача» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание экзотермических и эндотермических химических процессов, тепловых эффектов, реакции, скорости химических реакций, химического равновесия, диссоциации и ассоциации;

умение работать с элементами анализа, дифференциальными и интегральными исчислениями, логарифмированием;

владение навыками использования законов молекулярной физики, динамики, кинематики, законы механики.

Содержание дисциплины «Термодинамика и теплопередача» служит основой для освоения дисциплин: Машины для земляных работ, Машины для строительства и содержания дорог, Строительные машины.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--|--|---|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.2. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации | Знать: 31 различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации |
| | | Уметь: У1 анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат |
| | | Владеть: В1 методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач |
| | УК-1.3. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи | Знать: 32 практические последствия возможных решений задач |
| | | Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задач |
| | | Владеть: В2 методами оценивания |

| | | |
|---|--|---|
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
| | УК-1.5. Выработывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач. | практических последствий возможных решений задач |
| | | Знать: 33 основные принципы систематизации информации различных типов |
| | | Уметь: У3 выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач |
| ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов | ОПК-4.2. Участвует в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации, коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов математического и имитационного моделирования | Владеть: В3 методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач |
| | | Знать: 34 основные способы и методы описания естественнонаучных явлений с точки зрения физико-химических процессов, применяемых в рамках различных видов деятельности |
| | | Уметь: У4 применять логическое построение обрабатываемой информации о физико-химических процессах и явлениях с целью наиболее точного метода их описания. |
| | | Владеть: В4 навыками образного мышления и интерпретации данных физико-химических явлений и процессов |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| очная | 2/4 | 16 | 16 | - | 40 | зачет |

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Все го, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|-----|------|-----------|--------------|--|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Термодинамика | 10 | 8 | - | 18 | 36 | УК-1.2; УК-1.3; УК-1.5; ОПК-4.2 | Практическая работа №1 (Приложение 1) Практическая работа №2 (Приложение 1) |
| 2. | 2 | Теплопередача | 6 | 8 | - | 18 | 32 | УК-1.2; УК-1.3; УК-1.5; | Практическая работа №3 (Приложение 1) Практическая |

| | | | | | | | | | |
|--------|-------|----|----|---|----|----|--|---------------------------------|--|
| | | | | | | | | ОПК-4.2 | работа №4 (Приложение 1) Защита реферата (Приложение 2) |
| 3 | Зачет | - | - | - | 4 | 4 | УК-1.2; УК-1.3; УК-1.5; ОПК-4.2 | Устная защита (Приложение 3) | |
| Итого: | | 16 | 16 | - | 40 | 72 | | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Термодинамика».

Предмет технической термодинамики. Первое начало термодинамики. Термодинамические процессы. Поршневой компрессор. Второе начало термодинамики. Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Цикл Карно и его свойства. Понятие об эксергии. Циклы ДВС и ГТУ. Циклы паросиловых установок. Прямые преобразователи энергии. Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов.

Раздел 2. «Теплопередача».

Предмет и задачи теории теплообмена. Основные положения теории теплопроводности. Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Основы теории подобия и моделирования. Условия подобия физических явлений. Критериальные уравнения. Теплообмен излучением. Теплопередача. Основы расчёта теплообменных аппаратов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 1 | - | - | Предмет теплотехники, её место и роль в системе в подготовки инженеров. Связь теплотехники со смежными науками. Историческое развитие и проблемы современной теплотехники. Теплотехника на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные положения Энергетической программы на длительную перспективу. Совершенствование структуры энергетического баланса, экономия топлива и энергии. Защита окружающей среды. Роль отечественных ученых теплотехников и использование достижений науки и техники с целью формирования у обучающихся активной гражданской позиции, нравственных качеств, необходимых для профессиональной деятельности. Предмет технической термодинамики и её методы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Рабочее тело. Термодинамическая система. Параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние. |
| 2. | 1 | 2 | - | - | Первое начало термодинамики. Термодинамическая и потенциальная работа. Теплоёмкость при постоянном давлении и объёме. Зависимость теплоёмкости от температуры. Средние и истинные теплоёмкости. Определение средней теплоёмкости смеси. Частные случаи 1-го начала термодинамики – принцип |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| | | | | | эквивалентности, закон Гесса, принцип исключенного Perpetuum mobile 1-го рода. Понятие о внутренней энергии. Сущность первого начала термодинамики. Аналитического выражение 1-го начала термодинамики. Понятие об энтальпии. Закон Майера. |
| 3. | 1 | 1 | - | - | Термодинамические процессы. Классификация процессов изменения состояния. Политропные процессы. Уравнения политропы. Показатель политропы. Анализ процессов на основе сравнения показателей политропы. Частные случаи политропного процесса – изохорный, изобарный, адиабатный, изотермический. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Поршневой компрессор. Принцип действия. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие. Термодинамическое обоснование многоступенчатого сжатия. |
| 4. | 1 | 2 | - | - | Второе начало термодинамики. Тепловые машины, тепловые двигатели и холодильные машины. Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его свойства. Термодинамическая шкала температур. Аналитическое выражение 2-го начала термодинамики. Статистическое и философское толкование 2-го начала термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Понятие об эксергии. Изменение энтропии рабочего тела в термодинамических процессах. Координаты T-S. Процессы парообразования в P-V, T-S и h-S диаграммах. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Расчёт термодинамических процессов с помощью таблиц и P-V, T-S и h-S диаграмм. |
| 5. | 1 | 1 | - | - | Циклы ДВС и ГТУ. Цикл реактивного двигателя. Анализ циклов. Термический КПД цикла теплового двигателя. Методы повышения КПД. Сравнение термических КПД циклов по средним температурам. |
| 6. | 1 | 2 | - | - | Циклы паросиловых установок. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров цикла Ренкина на его КПД. Изображение цикла в P-V, T-S и h-S диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Бинарный и парогазовый циклы. Прямые преобразователи энергии. Термоэлектрические генераторы. Термоэмиссионные преобразователи. МГД-генераторы. |
| 7. | 1 | 1 | - | - | Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов. Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и парожеткорных установках. Сущность трансформации, коэффициент преобразования тепла, циклы понижающего и повышающего термотрансформаторов, циклы совместного получения тепла и холода. |
| 8. | 2 | 2 | - | - | Предмет и задачи теории теплообмена. Знание теплообмена в промышленных процессах. Виды переноса тепла – теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Особенности теплообмена в многолетне мёрзлых грунтах. Основные положения теории теплопроводности. Температурное поле, температурный градиент. Закон Фурье. |

| | | | | | |
|--------|---|----|---|---|---|
| | | | | | Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент температуропроводности. Теплопроводность при стационарном режиме однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенок. |
| 9. | 2 | 1 | - | - | Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Основные положения теории пограничного слоя. Основы теории подобия и моделирования. Условия подобия физических явлений. Первая и вторая теоремы подобия. Критериальные уравнения. Определяющие критерии подобия. Третья теорема подобия. Метод моделирования. Физический смысл основных критериев подобия. Анализ размерностей. Понятие о математическом моделировании. Теплопередача при вынужденном течении жидкости. Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача в неограниченном объеме. Ламинарная и турбулентная конвекция у вертикальных поверхностей и горизонтальных труб |
| 10. | 2 | 1 | - | - | Теплообмен излучением. Общие понятия и определения. Теплообмен излучением при наличии экранов. Излучение газов. Лучистый теплообмен в потоках и камерах сгорания. |
| 11. | 2 | 2 | - | - | Теплопередача. Основы расчёта теплообменных аппаратов (ТА). Теплопередача как вид сложного теплообмена. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки при стационарном режиме. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Критический диаметр тепловой изоляции. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Принцип расчёта ТА. Конструктивный и поверочный расчёты ТА. Основы гидродинамического расчёта ТА |
| Итого: | | 16 | - | - | |

Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практического занятия |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 4 | - | - | Уравнение состояния рабочего тела. Газовые смеси. |
| 2. | 1 | 4 | - | - | Термодинамические циклы ДВС и ГТУ. |
| 3. | 2 | 4 | - | - | Теплопроводность при стационарном режиме. |
| 4. | 2 | 4 | - | - | Теплообменные аппараты. |
| Итого: | | 16 | - | - | |

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---------------|-----------------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1. | 1 | 18 | - | - | Термодинамика | Подготовка к практическим работам |
| 2. | 2 | 18 | - | - | Теплопередача | Подготовка к |

| | | | | | | |
|--------|---|----|---|---|-------|--|
| | | | | | | практическим работам и защите реферата |
| 3. | - | 4 | | | Зачет | Подготовка к зачету |
| Итого: | | 40 | - | - | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лично-ориентированные технологии (лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме, выполнение практических работ);
- дистанционные технологии обучения (СРС, контроль).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение практических работ | 30 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 3 | Выполнение практических работ | 20 |
| 4 | Обсуждение темы реферата | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| | Выполнение практических работ | 20 |
| | Защита рефератов | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| ВСЕГО | | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>

- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система IPRbooksc ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- Электронно-библиотечная система elibrary с ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|---|--|
| 1. | - | Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть. |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Основная цель практических занятий заключается не только углубить и закрепить теоретические знания, но и сформировать практические компетенции, необходимые будущим специалистам.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

- Проработать конспект лекций;
- Изучить рекомендованную литературу;
- При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе

самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Термодинамика и теплопередача

Код, специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>УК-1</i> | Знать: УК-1.2 З1 различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации | Не знает различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации | Недостаточно хорошо знает различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации | Знает различные варианты решения проблемной ситуации и алгоритмы ее реализации | Имеет полное представление о различных вариантах решения проблемной ситуации и алгоритмах ее реализации |
| | Уметь: УК-1.2 У1 анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат | Не умеет анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат | Посредственно разбирается в том, как анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат | Хорошо умеет анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат | Умеет самостоятельно анализировать проблемную ситуацию, определять возможные решения поставленной проблемы, используя математический аппарат |
| | Владеть: УК-1.2 В1 методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач | Не владеет методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач | Посредственно владеет методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач | Хорошо владеет методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач | Свободно владеет методикой применения математических знаний к решению профессиональных задач |
| | Знать: УК-1.3 З2 практические последствия возможных решений задач | Не знает практические последствия возможных решений задач | Недостаточно хорошо знает практические последствия возможных решений задач | Знает практические последствия возможных решений задач | Имеет полное представление о практических последствиях возможных решений задач |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | Уметь: УК-1.3 У2 определять практические последствия возможных решений задач | Не умеет определять практические последствия возможных решений задач | Посредственно разбирается в том, как определять практические последствия возможных решений задач | Хорошо умеет определять практические последствия возможных решений задач | Умеет самостоятельно определять практические последствия возможных решений задач |
| | Владеть: УК-1.3 В2 методами оценивания практических последствий возможных решений задач | Не владеет методами оценивания практических последствий возможных решений задач | Посредственно владеет методами оценивания практических последствий возможных решений задач | Хорошо владеет методами оценивания практических последствий возможных решений задач | Свободно владеет методами оценивания практических последствий возможных решений задач |
| | Знать: УК-1.5 З3 основные принципы систематизации информации различных типов | Не знает основные принципы систематизации информации различных типов | Недостаточно хорошо знает основные принципы систематизации информации различных типов | Знает основные принципы систематизации информации различных типов | Имеет полное представление об основных принципах систематизации информации различных типов |
| | Уметь: УК-1.5 У3 выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач | Не умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач | Посредственно разбирается в том, как выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач | Хорошо умеет выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач | Умеет самостоятельно выработать стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач |
| | Владеть: УК-1.5 В3 методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач | Не владеет методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач | Посредственно владеет методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач | Хорошо владеет методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач | Свободно владеет методами анализа проблемных ситуаций, для составления алгоритма решения профессиональных задач |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|--|---|---|---|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-4 | Знать: ОПК-4.2 З4 основные способы и методы описания естественнонаучных явлений с точки зрения физико-химических процессов, применяемых в рамках различных видов деятельности | Не знает основные способы и методы описания естественнонаучных явлений с точки зрения физико-химических процессов, применяемых в рамках различных видов деятельности | Недостаточно хорошо знает основные способы и методы описания естественнонаучных явлений с точки зрения физико-химических процессов, применяемых в рамках различных видов деятельности | Знает основные способы и методы описания естественнонаучных явлений с точки зрения физико-химических процессов, применяемых в рамках различных видов деятельности | Имеет полное представление об основных способах и методах описания естественнонаучных явлений с точки зрения физико-химических процессов, применяемых в рамках различных видов деятельности |
| | Уметь: ОПК-4.2 У4 применять логическое построение обрабатываемой информации о физико-химических процессах и явлениях с целью наиболее точного метода их описания. | Не умеет применять логическое построение обрабатываемой информации о физико-химических процессах и явлениях с целью наиболее точного метода их описания. | Посредственно разбирается в том, как применять логическое построение обрабатываемой информации о физико-химических процессах и явлениях с целью наиболее точного метода их описания. | Хорошо умеет применять логическое построение обрабатываемой информации о физико-химических процессах и явлениях с целью наиболее точного метода их описания. | Умеет самостоятельно применять логическое построение обрабатываемой информации о физико-химических процессах и явлениях с целью наиболее точного метода их описания. |
| | Владеть: ОПК-4.2 В4 навыками образного мышления и интерпретации данных физико-химических явлений и процессов | Не владеет навыками образного мышления и интерпретации данных физико-химических явлений и процессов | Посредственно владеет навыками образного мышления и интерпретации данных физико-химических явлений и процессов | Хорошо владеет навыками образного мышления и интерпретации данных физико-химических явлений и процессов | Свободно владеет навыками образного мышления и интерпретации данных физико-химических явлений и процессов |

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Термодинамика и теплопередача

Код, специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Теплотехника : учебное пособие / А. В. Гдалев, А. В. Козлов, Ю. И. Сапронова, С. Г. Майоров. - Саратов : Научная книга, 2019. - 286 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/81061.html | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 2 | Круглов Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие для во / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - Лань, 2020. - 208 с. https://e.lanbook.com/book/143117 | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 3 | Термодинамика и теплопередача : методические рекомендации к практическим занятиям для обучающихся специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения / сост. К.Н. Илюхин. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 16 с. | ЭР* | 15 | 100 | + |
| 4 | Термодинамика и теплопередача : методические рекомендации по самостоятельной работе и изучению дисциплины обучающихся специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения / сост. К.Н. Илюхин. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 16 с. | ЭР* | 15 | 100 | + |

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20_ – 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

_____ (должность, ученое звание, степень) _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____.
(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.