

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2024 07:56:25
Уникальный программный ключ:
e68634da050325a9234284dd96b4f0f8b288e139

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Шилов С.П.
«28» июня 2020 г.



ОП.16 ТЕПЛОТЕХНИКА
рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки
специалистов среднего звена
15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)
Форма обучения – очная

Кутумова А.А. Теплотехника. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 года, № 1550, на основе примерной основной образовательной программы, регистрационный номер в реестре 170828 от 17 апреля 2017 года.

Рабочая программа учебной дисциплины опубликована на сайте Тобольского пединститута им. Д.И. Менделеева (филиал) ТюмГУ: Теплотехника. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины	4
2. Структура и содержание дисциплины	5
3. Условия реализации дисциплины	11
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	12

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина «Теплотехника» входит в профессиональный учебный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные законы термодинамики и виды теплообмена;
- методы получения, преобразования и использования тепловой энергии;
- устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, теплотехнических устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- рассчитывать термодинамические параметры;
- выбирать технологические режимы теплообменных аппаратов, теплотехнических устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

1.4. Количество часов на освоение дисциплины:

Семестр 7;

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 60 часов, в том числе: обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 60 часов; самостоятельной работы обучающегося 0 часов.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	60
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60
в том числе:	
лабораторные занятия	36
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – дифференцированный зачет	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Основы технической термодинамики			23	
Тема 1.1. Основные понятия и определения термодинамики	Содержание		2	1,2
	1	Предмет технической термодинамики и ее методы. Термодинамическая система. Основные параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнение состояния. Термическое и калометрическое уравнения состояния. Теплота и работа как формы передачи энергии. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы).		
	2	Смеси рабочих тел. Способы задания состава смеси, соотношения между массовыми и объемными долями. Вычисление параметров состояния смеси, определение кажущейся молекулярной массы и газовой постоянной смеси, определение давлений компонентов.		
	3	Теплоемкость. Массовая, объемная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Зависимость теплоемкости от температуры и давления. Средняя и истинная теплоемкости. Формулы и таблицы для определения теплоемкости. Теплоемкость смеси рабочих тел.		
	Лабораторные работы:		6	3
	1	Изучение термодинамических процессов.		
2	Определение теплоемкости тел.			
Тема 1.2. Законы термодинамики	Содержание		2	3
	1	Сущность первого закона термодинамики. Формулировка первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики для открытых и закрытых систем.		
	2	Определение работы и теплоты через термодинамические параметры состояния. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. PV и TS диаграммы.		

	3	Второй закон термодинамики. Сущность второго закона термодинамики. Основные формулировки второго закона термодинамики. Термодинамические циклы тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Термодинамические КПД и холодильный коэффициент. Циклы Карно и анализ их свойств. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Изменение энтропии в необратимых процессах. Философское и статистическое толкования второго закона термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы.		
	Лабораторные работы:		3	3
	1	Изучение циклов тепловых машин.		
Тема 1.3. Основные термодинамические процессы	Содержание		2	1,2
	1	Политропные процессы. Основные характеристики политропных процессов. Изображение в координатах PV и TS. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный - частные случаи политропного процесса.		
	2	Термодинамические процессы в реальных газах и парах. Свойства реальных газов. Пары. Основные определения. Процессы парообразования в PV и TS координатах.		
	Лабораторные работы:		3	3
	1	Изучение закономерностей изопроцессов.		
Тема 1.4. Водяной пар	Содержание		2	1,2
	1	Характеристики водяного пара. Уравнение Боголюбова - Майера. Термодинамические таблицы воды и водяного пара, PV, TS, HS, диаграммы водяного пара. Расчет термодинамических процессов водяного пара с помощью таблиц и HS - диаграммы.		
	2	Определение понятия "влажный воздух". Основные величины, характеризующие состояние влажного воздуха. Hd – диаграмма влажного воздуха. Расчет основных процессов влажного воздуха (подогрев, сушка, смеси воздуха и различных паров).		
	Лабораторные работы:		3	3
	1	Определение влажности воздуха.		
Контрольная работа «Основы технической термодинамики»				
Раздел 2. Основы теплопередачи			26	
Тема 2.1. Основные понятия и	Содержание		2	1,2
	1	Предмет и задачи теории теплообмена. Значение теплообмена в промышленных процессах. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты:		

определения теории теплообмена		теплопроводность, конвекция и излучение. Сложный теплообмен.		
	2	Теплопроводность. Основные понятия и определения. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Механизмы передачи теплоты в металлах, диэлектриках, полупроводниках, жидкостях и газах.		
	Лабораторные работы:		6	3
	1	Определение коэффициента теплопроводности.		
	2	Изучение процессов переноса теплоты.		
Тема 2.2. Конвективный теплообмен	Содержание		2	1,2
	1	Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона - Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальные уравнения теплообмена: уравнение движения вязкой жидкости (уравнение Навье-Стокса), уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости (уравнение Фурье-Кирхгофа).		
	2	Основные положения теории пограничного слоя. Исследование теплоотдачи методами теории пограничного слоя.		
	Лабораторные работы:		3	3
	1	Изучение явлений переноса.		
Тема 2.3. Теплообмен излучением	Содержание		2	1,2
	1	Общие понятия и определения; тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой; коэффициент облученности; теплообмен между телами, произвольно расположенными в пространстве.		
	2	Защита от излучения. Излучение газов. Теплообмен излучением в топках и камерах сгорания.		
	Лабораторные работы:		6	3
	1	Оптиметрические методы измерений.		
	2	Определение коэффициента облученности.		
Тема 2.4. Термодинамика потока	Содержание		2	1,2
	1	Истечение и дросселирование газов и паров. Основные положения. Уравнение истечения. Располагаемая работа и скорость истечения. Секундный расход при истечении. Связь критической скорости истечения с местной скоростью распространения звука. Критическое отношение давлений. Расчет скорости истечения		

		и секундного массового расхода для критического режима. Условия перехода через критическую скорость.		
	2	Дросселирование газов и паров. Сущность процесса дросселирования и его уравнение. Изменение параметров в процессе дросселирования. Понятие об эффекте Джоуля - Томпсона. Особенности дросселирования идеального и реального газов. Понятие о температуре инверсии. Практическое использование процесса дросселирования. Условное изображение процесса дросселирования в HS - диаграмме.		
	Лабораторные работы:		3	3
	1	Определение скорости истечения.		
	Контрольная работа «Основы теплопередачи»			
Раздел 3. Теплоэнергетические установки			11	
Тема 3.1. Термодинамический анализ процессов в компрессорах	Содержание		2	1,2
	1	Классификация компрессоров и принцип действия. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатия. Полная работа, затраченная на привод компрессора. Многоступенчатое сжатие. Изображение в PV и TS диаграммах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах. Необратимое сжатие.		
	2	Относительный внутренний КПД компрессора. Расчет потерь энергии и эксергетический КПД компрессора.		
	Лабораторные работы:		3	3
	1	Изучение процессов в компрессорах.		
Тема 3.2. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС)	Содержание		2	1,2
	1	Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом теплоты. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в PV и TS диаграммах. КПД циклов ДВС.		
	2	Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС.		
Тема 3.3. Циклы газотурбинных установок (ГТУ)	Содержание		2	1,2
	1	Принцип действия ГТУ. Цикл ГТУ с изобарным подводом теплоты. Цикл ГТУ с изохорным подводом теплоты. Регенеративные циклы. Изображение циклов в PV и TS диаграммах. КПД ГТУ.		
	2	Циклы паросиловых установок. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его исследование. Влияние начальных и конечных параметров на		

		термический КПД цикла Ренкина. Изображение цикла в PV, TS и HS диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок.		
Тема 3.4. Циклы холодильных установок	Содержание		2	1,2
	1	Классификация холодильных установок. Рабочие тела. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл воздушной холодильной установки. Циклы паровых компрессорных холодильных установок. Понятие об абсорбционных и парожеторных холодильных установках.		
	2	Получение сжиженных газов. Общие принципы и способы достижения сверхнизких температур.		
	Контрольная работа «Теплоэнергетические установки»			
Всего			60	

Примечание - для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - Продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия лаборатории электрических машин оснащенной следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное аудиовизуальное оборудование, персональный компьютер, стенд-тренажер «Печь СВЧ», стенд-тренажер «Телевизионный приемник», установка для изучения работы газового лазера ФДСВ-12, набор соединительных электробезопасных проводов и перемычек, трехфазный источник питания, устройство для нагрузки и испытания электрических машин, с интерфейсом подключения к ПК, электрические машины (постоянного тока, асинхронные, синхронные), переключатели звезда-треугольник, наборы кнопок, контакторов, автоматов, УЗО и реле для управления двигателем, частотные преобразователи в учебном исполнении с промышленными сетевыми интерфейсами, учебное программное обеспечение для симуляции работы электрических схем управления электрическими машинами, образовательный набор «Амперка».

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий: основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов.

Основная литература:

1. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0780-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/957143> (дата обращения: 14.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Дополнительная литература:

2. Глухов, В. С. Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 2. Основы теплотехники: учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, И. В. Дикая. — Основы гидравлики и теплотехники: Раздел 2. Основы теплотехники, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Армавир: Армавирский государственный педагогический университет, 2019 — 293 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/82447.html> (дата обращения: 14.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. Журавец, И. Б. Конспект лекций по теплотехнике: учебное пособие / И. Б. Журавец, С. З. Манойлина. — Конспект лекций по теплотехнике, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016 — 286 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/72678.html> (дата обращения: 14.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Интернет-ресурсы:

1. Знаниум - <https://new.znanium.com/>
2. Лань - <https://e.lanbook.com/>
3. IPR Books - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Elibrary - <https://www.elibrary.ru/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
6. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
7. «ИВИС» (БД периодических изданий) - <https://dlib.eastview.com/browse>
8. Электронная библиотека Тюмгу - <https://library.utmn.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: Платформа для электронного обучения MicrosoftTeams.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать термодинамические параметры; - выбирать технологические режимы теплообменных аппаратов, теплотехнических устройств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Тестовое задание • Контрольная работа • Лабораторная работа • Устный опрос <p>Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы термодинамики и виды теплообмена; - методы получения, преобразования и использования тепловой энергии; - устройство и принципы действия теплообменных аппаратов, теплотехнических устройств. 	<ul style="list-style-type: none"> • Тестовое задание • Контрольная работа • Лабораторная работа • Устный опрос <p>Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета</p>