

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.Б.Д.22 Теплотехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Естественнонаучные дисциплины		
Учебный план	23.03.03 ЭМа-2021.plx 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов		
Направленность (профиль)	Автомобили и автомобильное хозяйство		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Часов контактной работы всего, в том числе:	38,05
в том числе:		аудиторная работа	36
аудиторные занятия	36	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	72	прием зачета с оценкой	0,25
Промежуточная аттестация и формы контроля:			
зачет с оценкой 4			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	36	72	36
Итого	108	72	108	72

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Дать студентам основы знаний по термодинамике, по теории теплообмена, показать их применимость к наиболее часто используемым в производстве процессам и аппаратам.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б.Д
-------------------	--------

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые:

- дисциплинами Информатика, Математика;
- разделами дисциплины Физика.

В результате изучения предыдущих дисциплин и разделов дисциплин у студентов должны быть сформированы знания, умения и владения в механике, основ дифференцирования и интегрирования функций, навыками работы в ПО Excel

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Новые технологии в автомобилестроении
Технологические процессы восстановления деталей двигателей внутреннего сгорания
Организация производства технического обслуживания и ремонта автомобилей
Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТТМиК

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.6: Использует основные законы термодинамики и теплопередачи для расчета тепловых характеристик и определения коэффициентов полезного действия машин и оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные законы термодинамики и наиболее важные их следствия;
3.1.2	методы подобия и математического моделирования, применяемые в термодинамике и теории теплопередач;
3.1.3	основные типы тепловых машин (двигатели внутреннего сгорания, холодильные машины, турбинные установки, тепловые насосы) иметь представление о термодинамических циклах, о методы повышения эффективности работы тепловых машин;
3.1.4	основные методы лабораторного изучения теплофизических свойств веществ, позволяющие принимать участие в испытании транспортно-технологических машин и комплексов;
3.1.5	методы обработки экспериментальных данных, в том числе по теплопередаче при теплопроводности и конвективном теплообмене, при теплообмене излучением.есто и причины возникновения различных тепло- и массообменных процессов;
3.1.6	устройство наиболее простых теплообменных аппаратов (Прямоточные, противоточные. Кожухотрубные, пластинчатые. Рекуперативные, регенеративные).
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать основные законы термодинамики и теплопередачи для расчета тепловых характеристик машин и оборудования;
3.2.2	работать на лабораторном оборудовании для испытаний транспортно-технологических машин и комплексов;
3.2.3	производить оценочные расчеты по определению коэффициентов полезного действия тепловых машины; определять термодинамические и иные свойств веществ;
3.2.4	уметь выполнять простые расчеты по теплопередаче при теплопроводности и конвективном теплообмене, при теплообмене излучением.
3.3	Владеть:
3.3.1	основами математического анализа и теплового моделирования применительно к циклам тепловых машин и навыком простейших расчетов по теплопередаче;
3.3.2	навыком работы на лабораторном оборудовании определению теплофизических свойств веществ;
3.3.3	навыками обработки экспериментальных данных, полученных при лабораторных и иных испытаний машин и комплексов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Термодинамика. Введение					

1.1	Предмет дисциплины «Теплотехника», основные понятия и определения, связь с другими отраслями знаний /Лек/	4	1	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.2	Термодинамическая система, рабочее тело, теплоемкость, смеси рабочих тел, идеальные и реальные газы /Лек/	4	2	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Теплоемкость воздуха. Методом проточного калорифера измеряется теплоемкость воздуха. /Лаб/	4	2	ОПК-1.6	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Работа в малых группах на лабораторном стенде по решению практико-ориентированной задачи "Определение адиабатной постоянной и скорости звука в воздухе"
1.4	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов /Ср/	4	9	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 2. Первый и второй законы термодинамики					
2.1	Первый и второй законы термодинамики, цикл Карно, коэффициент полезного действия /Лек/	4	2	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.2	Основные термодинамические процессы, газовые потоки, фазовые переходы, элементы химической термодинамики /Лек/	4	4	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Газовые потоки, процесс дросселирования. /Лек/	4	2	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.4	Скорость звука и адиабатическая постоянная газов. Экспериментально определяется скорость звука и адиабатическая постоянная в воздухе и углекислом газе. /Лаб/	4	2	ОПК-1.6	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Работа в малых группах на лабораторном стенде по решению практико-ориентированной задачи "Определение адиабатной постоянной и скорости звука в воздухе"
2.5	Работа с i-s диаграммой. Определение по i-s диаграмме теплофизических свойств веществ и расчет термодинамических обратимых и необратимых процессов. Например, определение скорости истечения парогазового потока из сопла. /Лаб/	4	2	ОПК-1.6	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Работа в малых группах на лабораторном стенде по решению практико-ориентированной задачи "Определение адиабатной постоянной и скорости звука в воздухе"
2.6	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов /Ср/	4	9	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 3. Теплопередача					

3.1	Теплопроводность, конвекция, кипение /Лек/	4	2	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.2	Теплообмен излучением /Лек/	4	2	ОПК-1.6	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.3	Интенсификация теплообмена /Лек/	4	1	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.4	Теплопроводность диэлектриков. Экспериментально определяется коэффициент теплопроводности одного из теплоизоляционных материалов (оргстекло, картон) методом балластного калорифера. /Лаб/	4	2	ОПК-1.6	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Работа в малых группах на лабораторном стенде по решению практико-ориентированной задачи "Определение адиабатной постоянной и скорости звука в воздухе"
3.5	Вязкость воздуха. Определение вязкости воздуха или иного газа или жидкости в интервале температур от комнатной до 120 °С. /Лаб/	4	2	ОПК-1.6	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Работа в малых группах на лабораторном стенде по решению практико-ориентированной задачи "Определение адиабатной постоянной и скорости звука в воздухе"
3.6	Теплопроводность проводников. В стационарном режиме измеряется теплопроводность металлов. Студент знакомится со свойствами проводников, со стационарным методом измерения теплопроводности, с измерительными приборами, методикой обработки экспериментальных данных. /Лаб/	4	2	ОПК-1.6	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Работа в малых группах на лабораторном стенде по решению практико-ориентированной задачи "Определение адиабатной постоянной и скорости звука в воздухе"
3.7	Теплопроводность воздуха. Методом нагретой нити измеряется теплопроводность воздуха (или другого, имеющегося в распоряжении газа, например, двуокиси углерода). /Лаб/	4	2	ОПК-1.6	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Работа в малых группах на лабораторном стенде по решению практико-ориентированной задачи "Определение адиабатной постоянной и скорости звука в воздухе"
3.8	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов /Ср/	4	9	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
Раздел 4. Тепловые машины						
4.1	Основные типы тепловых машин, их циклы, термодинамический анализ тепловых машин и устройств, коэффициент полезного действия. Холодильная и криогенная техника. /Лек/	4	2	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

4.2	Двигатели внутреннего сгорания. Изучается конструкция и принцип работы карбюраторного двигателя внутреннего сгорания. Определяется среднее индикаторное давление и мощность на валу двигателя. Работа проводится на модели, изготовленной из реального двигателя ЗИЛ-157К. /Лаб/	4	2	ОПК-1.6	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Работа в малых группах на лабораторном стенде по решению практико-ориентированной задачи "Определение адиабатной постоянной и скорости звука в воздухе"
4.3	Испытание центробежного вентилятора. Определяются зависимости статического и динамического напора создаваемого вентилятором от его производительности. Находится относительная влажность и плотность атмосферного воздуха в день проведения работы. /Лаб/	4	2	ОПК-1.6	Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Работа в малых группах на лабораторном стенде по решению практико-ориентированной задачи "Определение адиабатной постоянной и скорости звука в воздухе"
4.4	Изучение лекционного материала. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	4	9	ОПК-1.6	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю), состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине. Оценочные материалы размещаются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Шатров М. Г.	Теплотехника: допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальностям направления подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" и по направлениям подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортных средств" и "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Москва: Академия, 2013	
Л1.2	Буланов Н. В.	Теплотехника: курс лекций для студентов всех форм обучения по подготовке бакалавров по направлению 23.03.03 - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
--	---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Кудинов А. А.	Тепломассообмен: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	http://znanium.com

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Буланов Н. В.	Теплотехника: сборник лабораторных работ для студентов всех форм обучения для подготовки бакалавров по направлению 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л3.2	Буланов Н. В.	Теплотехника: сборник задач для самостоятельных занятий студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	http://i-exam.ru – базы тестовых материалов
Э2	http://www.fcior.ru – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
Э3	http://www.edu.ru – Федеральный портал "Российское образование"
Э4	http://nature.web.ru/ – Научная сеть
Э5	http://interfizika.narod.ru/atom.html – Интерактивная физика
Э6	bb.usurt.ru - система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.2	https://standartgost.ru/ - Гости и стандарты (физика)
6.3.2.3	https://ufn.ru/ru/news/physresources.html - Физические ресурсы Рунета. Электронный выпуск журнала Успехи физических наук. Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН.
6.3.2.4	http://www.intuit.ru - ИНТУИТ – национальный открытый университет (бесплатные курсы по физике).
6.3.2.5	http://www.cplire.ru/rus/physics.html - Физика в Интернете. Институт радиохимии и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Лаборатория "Термодинамика и молекулярная физика". Учебная аудитория для проведения занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Лабораторные комплексы по термодинамике ЛКТ-2

семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы студентов со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru).

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля)

осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.