

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Термодинамика и теплопередача

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)		
Учебный план	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства		
Специализация	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование		
Квалификация	инженер		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	96	Виды контроля в семестрах: зачет, 5 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	52		
самостоятельная работа	44		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль				
Итого	96	96	96	96

Программу составил(и):

Алешин Р.Р., доцент, _____

Рецензент(ы):

Пахотина И.Н., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Термодинамика и теплопередача

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. N 935

составлена на основании учебного плана

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Зав. кафедрой Р.Р. Алёшин _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой МиРЭ Алёшин Р.Р. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Целями освоения дисциплины Термодинамика и теплопередача являются - получение знаний в области теплотехники, - освоение методов передачи и использования тепловой энергии, - специалист должен уметь сделать выбор и обслуживание теплоиспользующих машин текстильной и легкой промышленности.
Задачи:	Основными задачами освоения являются: сформировать у студентов четкие представления о закономерностях распространения теплоты в различных средах, подготовить будущих бакалавров к усвоению основных положений теории тепломассообмена, необходимых для изучения последующих специальных дисциплин, для выполнения курсовых работ, дипломного проектирования и дальнейшей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина «Термодинамика и теплопередача» имеет предшествующие связи с дисциплинами: Математика, Физика, Химия, Теоретическая механика, Детали машин и основы конструирования.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Производственная практика (преддипломная) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ОПК-1:Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	
ОПК-1.1. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их)уравнения(й)	
ОПК-1.2. Выбор базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.3. Выявление и классификация химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	
ОПК-1.4. Выбор базовых химических законов для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.5. Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	
ОПК-5:Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	
ОПК-5.1. Решение инженерных задач с помощью прикладных компьютерных графических программ	
ОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач с использованием математических и современных аналитических методов	
ОПК-5.3. Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения	
ОПК-5.4. Владеет навыками тестирования программного обеспечения, необходимыми для создания программных продуктов промышленного качества	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- основные понятия и законы термодинамики и их применение при анализе различных термодинамических процессов; - основные положения теории и различные прикладные задачи тепломассообмена; - физическую сущность изучаемых процессов, законов и закономерностей; - методы расчета тепловых машин и процессов теплообмена в технологических процессах производства; - энергетические и экологические проблемы использования теплоты.
Уметь:	- анализировать различные физические процессы; - применять законы термодинамики и закономерности тепломассообмена для решения практических задач различных технологических процессов; - проводить необходимые расчеты процессов теплообмена технологического оборудования.
Владеть:	- знаниями - об основных направлениях совершенствования тепловых машин и технологических процессов; - знаниями о возможностях и границах применимости термодинамических методов; - знаниями о закономерностях тепломассообмена в различных технологических процессах

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Техническая термодинамика. Тема 1.2. Теплоемкость. Законы термодинамики. Теплоемкость. Аналитическое выражение и формулировка первого закона термодинамики. Аналитическое выражение и формулировка второго закона термодинамики. Тема 1.3. Реальные газы и пары. Уравнение состояния реальных газов. Пары. Основные определения. Водяной пар. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Расчет термодинамических процессов с водяным паром с помощью таблиц и диаграммы h-s. Тема 1.4. Термодинамика смеси рабочих тел. Смеси идеальных газов. Влажный воздух как парогазовая смесь. Параметры, характеризующие состояние влажного воздуха. Диаграмма H – d. Тема 1.5. Термодинамические процессы и циклы. Процессы с идеальными газами. Термический цикл. Прямые и обратные циклы.			
/Лек/	5	12	
/Пр/	5	6	
/Лаб/	5	6	
/СР/	5	22	
Раздел 2. Теплопередача Тема 2.1 Теплопроводность. Тема 2.2 Конвективный теплообмен. Тема 2.3 Теплообмен излучением. Тема 2.4 Стационарная теплопередача. Тема 2.5 Основы расчёта теплообменных аппаратов.			
/Лек/	5	12	
/Пр/	5	8	
/Лаб/	5	8	
/СР/	5	22	
/За/	5	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При изучении дисциплины предусмотрены лекции и лабораторные занятия. При чтении лекций используется объяснительно-иллюстративный метод изложения информации. При проведении лабораторных занятий используются активные и интерактивные методы обучения. Лабораторные занятия проводятся с помощью компьютерных приложений моделирования радиотехнических систем. Каждый студент выполняет индивидуальные задания, что позволяет оценить профессиональную подготовку, способность к обучению и выбрать методику работы с каждым студентом. Выполнение каждой лабораторной работы, предусматривает: ☐ теоретическую подготовку; ☐ выполнение лабораторной работы по методическим указаниям; ☐ обработку результатов измерений; ☐ отчёт о выполнении лабораторной работы; ☐ защиту выполненной работы. Теоретическая подготовка сводится к изучению описания лабораторной работы с целью ознакомления с методикой, измерениями и порядком выполнения работы. Подготовка проводится заранее, до выполнения лабораторной работы, так как аудиторские занятия предназначены только для выполнения лабораторной работы и ее защиту. Допуск к работе состоит в проверке теоретической подготовки студента, знания методов измерений и порядка выполнения работы. Обработка результатов измерений заключается в проведении их математической обработки, а также построении на основе полученных результатов соответствующих графиков. Отчёт о выполнении лабораторной работы оформляется индивидуально каждым студентом в электронном виде. Отчёт должен содержать: 1. Название работы и ее цель. 2. Теоретическая часть. 3. Экспериментальная часть: 3.1. Расчётные формулы. 3.2. Методика выполнения работы. 3.3. Таблицы результатов измерений и вычисленных величин. 3.4. Графики и диаграммы по результатам исследований. 4. Выводы по результатам работы. Защита выполненной работы сводится к устному или письменному ответу студента на контрольные вопросы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Основными показателями и оценочными средствами текущего контроля успеваемости студентов по дисциплине являются:

- посещение и участие каждым студентом лекций и лабораторных работах;
- выполнение лабораторных работ, качество их исполнения;
- оформление и качество отчета по лабораторным работам;
- выполнение и сдача контрольной работы

6.2 Перечень вопросов, рекомендуемых при подготовке к зачету.

1. Роль теплотехники в экономике и в текстильной отрасли.
2. Что такое Техническая термодинамика. Понятие термодинамической системы, теплоты, работы, рабочих тел.
3. Основные термодинамические параметры состояния: понятия, размерность, уравнение состояния идеального газа.
4. Элементарная работа расширения. Теплота. Термодинамический процесс равновесный и неравновесный.
5. Дополнительные параметры состояния.
6. Сущность и формулировка первого закона термодинамики.
7. Понятие теплоемкостей. Виды удельных теплоемкостей и их размерности. Уравнение Майера. Теплоемкости идеальных и реальных газов.
8. Основные законы идеальных газов.
9. Политропные процессы идеальных газов: основные расчетные выражения и их изображения в PV и TS диаграммах.
10. Частные случаи политропных процессов: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный.

Рекомендуемый перечень контрольных работ.

1. Расчет процессов воды и водяного пара, влажного воздуха в текстильном оборудовании.
2. Расчет процессов теплообмена в текстильном оборудовании.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Луканин В.Н., Шатров М.Г., Камфер Г.М. и др.; Под ред. В.Н. Луканина	Теплотехника : Учеб. для вузов. - 3-е изд., испр., ,	М. : Высшая школа, 2002,
Л1.2	Вобликова Т.В., Шлыков С.Н., Пермьяков А.В.	Теплотехника : учебное пособие, ,	Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013,
Л1.3	Жуков В.И.	Теплотехника, ,	Новосиб. : НГТУ, 2013 ,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Остриков А.Н., Абрамов О.В., Логинов А.В. ; Под ред. А.Н. Острикова	Теплотехника : учебник для вузов, ,	СПб. : ГИОРД, 2012 ,
Л2.2	Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С.	Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие , ,	М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015,

7.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	Девочкина Л.Н., Корочкина Е.Е.	Теплотехника. Методические указания к выполнению домашних контрольных работ для студентов специальностей 170700 (150406), 551800 (150400). -16 с., ,	Иваново : ИГТА, 2006,
Л3.2	Девочкина Л.Н., Корочкина Е.Е.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теплотехника». – 39 с., ,	Иваново : ИГТА, 2005,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Лицензионное программное обеспечение в университете: Microsoft Windows 7 Professional - Лицензия №49261729 от 04.11.2011, 64714165 от 30.01.2015 MATLAB R2009b - Лицензия №2524049 от 11.06.2009 Microsoft Office Standart2007 - Лицензия №44711992 от 21.10.2008.;
--	--

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.3	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Учебные аудитории для лекционных занятий имеют следующее оборудование: столы, стулья, меловую доску.

Для проведения лекции-визуализации используются наглядные пособия (схемы, рисунки, чертежи и т.п.) и следующее оборудование: ноутбук, проектор и экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Преподавание учебной дисциплины осуществляется в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования с учетом компетентностного подхода к обучению студентов. При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

- рекомендуемая основная и дополнительная литература;
- задания на лабораторные и практические занятия (обсуждаемые вопросы, кейс задания, расчетные задачи и др.);
- задания для текущего контроля успеваемости (домашние задания студентам, тестовые задания);
- вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины;
- задания к промежуточной аттестации, по итогам освоения дисциплины, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Для развития самостоятельности студентов важно, чтобы они осознали необходимость систематической работы.

В процессе обучения студентов предусматривается применение интерактивных и иных форм инновационных учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом потребностей работодателей). Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, дискуссии) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.