


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 07.11.2023 11:54:10
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Рязанский институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Московский политехнический университет»

ПРИНЯТО
На заседании Ученого совета
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета
Протокол № 11
от « 30 » 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета

В.С. Емец
« 30 » 06 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

«Теплотехника »

23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства

**Специализация № 2 Подъемно-транспортные, строительные,
дорожные средства и оборудование**

Квалификация (степень) выпускника

Инженер

Форма обучения

Заочная

Рязань 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
31 Конструктор в автомобилестроении	научно-исследовательский	
	проектно-конструкторский	- внедрение проектов по автоматизации системы управления сервисным центром; - декомпозиция задач на разработку конструкции АТС и их компонентов;
	производственно - технологический	- распределение и координация работ по разработке конструкций АТС и их компонентов
	организационно-управленческий	- корректировка планов разработки конструкции и конструкторской документации на АТС и их компоненты
	сервисно-эксплуатационный	- подготовка предложений по унификации и применению оригинальных или серийных АТС и их компонентов;

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
31.010 Конструктор в автомобилестроении	С, Управление разработкой конструкций АТС и их компонентов, 7	С/02.7, Организация разработки конструкций АТС и их компонентов

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Теплотехника» у обучающегося формируются общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-3. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (4)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (5)	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
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-1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<p>Знает:</p> <p>правила и стандарты проектирования и конструирования АТС</p> <p>Умеет:</p> <p>контролировать соблюдение технологии и сроков разработки АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС;</p> <p>Владеет:</p> <p>навыком распределения работ по соответствующим направлениям (в зависимости от заказа-наряда);</p>	
ОПК-3. Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники	ОПК-3.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знает:</p> <p>правила и стандарты проектирования и конструирования АТС</p> <p>Умеет:</p> <p>контролировать соблюдение технологии и сроков разработки АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС;</p> <p>Владеет:</p> <p>навыком распределения работ по соответствующим направлениям (в зависимости от заказа-наряда);</p>	

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теплотехника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

Освоение дисциплины осуществляется: по заочной форме обучения в ___/6_ семестре (ах).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина (б):

- «Физика»,
- «Химия»,
- «Материаловедение»

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования;
- Подъемники.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е. (72 час.), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Формат изучения дисциплины с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины, час	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	-/ 12
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	-/ 6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	-/6
лабораторные работы	-/-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	-/ 60
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	- / 60
Выполнение курсового проекта /курсовой работы (7)	- / -
Контроль (часы на экзамен, зачет) (8)	-/ -
Промежуточная аттестация	Зачет

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов **ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоёмкость указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоёмкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудо-	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоёмкость (в часах)	Вид

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	Предмет теплотехники. Основные понятия и определения. Основные параметры состояния. Уравнения состояния. Газовые смеси.	8	2	2		4	устный опрос	
2	Внутренняя энергия, теплота и работа. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Теплоёмкость.	8	2	2		4	устный опрос	
3	Энтропия. Анализ термодинамических процессов. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы и оценка их эффективности.	8	2	2		4	устный опрос	
4	Циклы ДВС и газотурбинных двигателей. Термодинамический анализ работы компрессора. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением.	8	2	2		4	устный опрос	
5	Термодинамические свойства реальных рабочих тел (водяной пар, влажный воздух). Циклы холодильных машин.	8	2	2		4	устный опрос	
6	Основные задачи теплообеспечения. Способы распространения теплоты; теплопроводность; механизм процесса, температурное поле, тепловой поток и его плотность; закон Фурье. Теплообмен излучением.	8	2	2	2	4	устный опрос	
7	Основной закон конвективного теплообмена. Основы теории подобия и моделирования.	8	2	2		4	устный опрос	
8	Теплопередача. Тепловая изоляция. Интенсификация процессов теплопередачи. Теплообменные аппараты.	8	2	2		4	устный опрос	
9	Топливо и основы горения. Теплогенерирующие устройства. Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения.	8	2	2		4	устный опрос	
10	Форма аттестации							зач
11	Всего часов по дисциплине	72	18	18		36		

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоёмкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоём-	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоёмкость (в часах)	Вид

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	Предмет теплотехники. Основные понятия и определения. Основные параметры состояния. Уравнения состояния. Газовые смеси.	8	2			6	устный опрос	
2	Внутренняя энергия, теплота и работа. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Теплоёмкость.	8	2			6	устный опрос	
3	Энтропия. Анализ термодинамических процессов. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы и оценка их эффективности.	8		2		6	устный опрос	
4	Циклы ДВС и газотурбинных двигателей. Термодинамический анализ работы компрессора. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением.	8	2			6	устный опрос	
5	Термодинамические свойства реальных рабочих тел (водяной пар, влажный воздух). Циклы холодильных машин.	8		2		6	устный опрос	
6	Основные задачи теплообеспечения. Способы распространения теплоты; теплопроводность; механизм процесса, температурное поле, тепловой поток и его плотность; закон Фурье. Теплообмен излучением.	8				6	устный опрос	
7	Основной закон конвективного теплообмена. Основы теории подобия и моделирования.	8		2		6	устный опрос	
8	Теплопередача. Тепловая изоляция. Интенсификация процессов теплопередачи. Теплообменные аппараты.	8				6	устный опрос	
9	Топливо и основы горения. Теплогенерирующие устройства. Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения.	8				6	устный опрос	
10	Курсовая работа							
11	Групповая консультация							
12	Форма аттестации							зач
13	Всего часов по дисциплине	72	6	6		60		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание лабораторных работ – в таблице 6.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	Предмет теплотехники. Основные понятия и определения. Основные параметры состояния. Уравнения состояния. Газовые смеси.	Предмет технической термодинамики и используемые методы. Термодинамическая система. Основные параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнения состояния (Клапейрона-Клаузиуса и Боголюбова – Майера). Термодинамический процесс. Смеси рабочих тел. Способы задания состава смеси. Вычисление параметров состояния смеси.
2	Внутренняя энергия, теплота и работа. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Теплоёмкость.	Внутренняя энергия. Теплота и работа как формы передачи энергии. Аналитическое выражение работы изменения объёма. Сущность первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики для закрытых/открытых систем. « $p-v$ » диаграмма. Энтальпия. Теплоёмкость. Средняя и истинная теплоемкости. Теплоёмкость смеси газов.
3	Энтропия. Анализ термодинамических процессов. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы и оценка их эффективности.	Понятие энтропии. « $T-s$ » диаграмма. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Общие методы исследования термодинамических процессов изменения состояния рабочих тел. Политропные процессы. Основные характеристики политропных процессов. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный – частные случаи политропного процесса. Сущность второго закона термодинамики. Прямые и обратные циклы. Термический коэффициент полезного действия и холодильный коэффициент. Циклы Карно и анализ их свойств.
4	Циклы ДВС и газотурбинных двигателей. Термодинамический анализ работы компрессора. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением.	Методика термодинамического анализа циклов. Циклы с изохорным, изобарным подводом теплоты и со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в « $p-v$ » и « $T-s$ » диаграммах. Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС. Циклы газотурбинных двигателей. Классификация компрессоров и принцип действия. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатия. Отличия в работе реального компрессора от идеального. Работа, затраченная на привод компрессора. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением.
5	Термодинамические свойства реальных рабочих тел (водяной пар, влажный воздух). Циклы холодильных машин.	Свойства реальных газов. Водяной пар. Термодинамические таблицы воды и водяного пара, $p-v$, $T-s$, $h-s$ диаграммы водяного пара. Влажный воздух.

		Определение понятия "влажный воздух". Основные величины, характеризующие состояние влажного воздуха. $h-d$ – диаграмма влажного воздуха. Классификация холодильных установок. Циклы паровых компрессорных холодильных установок. Тепловой насос.
6	Основные задачи теплообеспечения. Способы распространения теплоты; теплопроводность; механизм процесса, температурное поле, тепловой поток и его плотность; закон Фурье. Теплообмен излучением.	Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской, цилиндрической и сферической стенок. Тепловое излучение. Теплообмен излучением между телами, разделёнными прозрачной средой. Защита от теплового излучения. Излучение газов.
7	Основной закон конвективного теплообмена. Основы теории подобия и моделирования.	Уравнение Ньютона–Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальные уравнения теплообмена. Основы теории подобия. Критериальные уравнения. Метод моделирования. Физический смысл основных критериев подобия.
8	Теплопередача. Тепловая изоляция. Интенсификация процессов теплопередачи. Теплообменные аппараты.	Теплопередача через плоскую, цилиндрическую и оребренную стенки. Коэффициент теплопередачи. Методы интенсификации процесса теплопередачи. Тепловая изоляция. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Принцип расчета теплообменных аппаратов. Конструктивный и поверочный тепловые расчеты теплообменных аппаратов. Определение среднего температурного напора и среднего коэффициента теплопередачи.
9	Топливо и основы горения. Теплогенерирующие устройства. Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения.	Топливо и основы горения. Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения.

Таблица 6 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	Предмет теплотехники. Основные понятия и определения. Основные параметры состояния. Уравнения состояния. Газовые смеси.	Знакомство с основными принципами решения задач и примеров.
2	Внутренняя энергия, теплота и работа. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Теплоёмкость.	Формирование исходных зависимостей между элементами уравнения состояния и решение задач термодинамических систем.
3	Энтропия. Анализ термодинамических процессов. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы и оценка их эффективности.	Теплоёмкость газов: решение типовых индивидуальных задач.

4	Циклы ДВС и газотурбинных двигателей. Термодинамический анализ работы компрессора. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением.	Круговые процессы. Расчёт циклов тепловых двигателей.
5	Термодинамические свойства реальных рабочих тел (водяной пар, влажный воздух). Циклы холодильных машин.	Термодинамические свойства реальных рабочих тел. Циклы холодильных машин.
6	Основные задачи теплообеспечения. Способы распространения теплоты; теплопроводность; механизм процесса, температурное поле, тепловой поток и его плотность; закон Фурье. Теплообмен излучением.	Решение задач по определению теплоты, работы, энтропии, энтальпии.
7	Основной закон конвективного теплообмена. Основы теории подобия и моделирования.	Конвективный теплообмен.
8	Теплопередача. Тепловая изоляция. Интенсификация процессов теплопередачи. Теплообменные аппараты.	Теплопередача при стационарном режиме и расчёт теплообменных аппаратов.
9	Топливо и основы горения. Теплогенерирующие устройства. Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения.	Теплотехнический расчёт двухцилиндрового компрессора.

Таблица 7 – Содержание лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Тема лабораторный работ
1		

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом,

в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Курсовой проект/работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

а) Основная литература:

1. В.И.Ляшков Теоретические основы теплотехники.- Москва: «Высшая школа», 2008.- 318с.
2. О.Н.Брюханов, С.Н.Шевченко Тепломассообмен.- Москва: «Издательство Ассоциации строительных вузов», 2005.-460с.
3. Теплотехника: Справочные данные. Шевченко Д.В. -Казань:Познание, 2010
4. Теплотехнический справочник студента. Левин А.Б., Семёнов Ю.П. Издатель:МГУЛ .2005

б) Дополнительная литература:

1. А.П.Баскаков Теплотехника. – Москва: «Энергоиздат», 1991.-224с.
2. Г.П.Панкратов Сборник задач по теплотехнике.-Москва: «Высшая школа», 1995.- 238с.
3. В.А.Бондарёв, А.Е.Процкий, Р.Н.Гинкевич Теплотехника.- Минск «Вышэйшая школа», 1976.-382с.
4. А.В.Клименко, В.М.Зорина Теплоэнергетика и теплотехника.-Москва: «Издательство МЭИ», 2000.-527с

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
4. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система ВООК.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.book.ru/>. - Загл. с экрана.
9. "Polpred.com. Обзор СМИ". Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// Polpred.com/](https://Polpred.com/). - Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
-------	--------------	-----------------

1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Научно-исследовательская лаборатория автомобилей», оснащенная следующим оборудованием: автомобиль KIA CEED SW; 6 ученических столов (6 рабочих мест); Пожарный щит; Стенд для проверки свечей зажигания Э-203 П; Стенд для проверки биения ведомого вала сцепления; Авто тестер К 484; Анализатор выхлопных газов К 290; Картотека учебных плакатов 82 шт.; Установка для определения характеристики диафрагменной пружины; Набор инструментов (ключей головок для выполнения регулировочных работ); Набор оборудования для изучения и обслуживания АКБ; Стенды: - техническое обслуживание автомобилей; - диагностика автомобилей; - технология технического обслуживания автомобилей; - схема организации технического обслуживания автомобилей; - организация производства по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей; - дефектовка деталей автомобиля; - регулировочные работы при текущем ремонте автомобиля; - регулировочные работы при текущем ремонте автомобиля.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы института;

библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

{Для всех форм текущего контроля должны быть приведены примеры (типовые варианты) оценочных средств и/или даны ссылки на электронный ресурс, где они размещены.}

7.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)

http://sdo.rimsou.ru/pluginfile.php/56467/mod_resource/content/1/Практическая%20работа%20№1.docx;

http://sdo.rimsou.ru/pluginfile.php/56468/mod_resource/content/1/Практическая%20работа%20№2.docx

«Изучение технологии сварочного производства и пайки металлов»

Цель работы - ознакомиться с технологиями сварочного производства и пайки металлов.

Задачи:

1. Изучить теоретические сведения о сварочном производстве и пайке металлов.
2. Подобрать в соответствии с заданием способ сварки или пайки соединения.
3. Описать выбранную технологию, оборудование и режимы сварки или пайки.

Таблица заданий.

№ варианта	Вид материала	Толщина материала, мм	Тип сварного соединения	Шов по положению в пространстве
1	МЛЗ	1	стыковой	нижний
2	АЛ2	2	нахлесточный	вертикальный

3	БрОЦСНЗ-7-5-1	3	тавровый	потолочный
4	30ХГС	4	угловой	нижний
5	14Г2АФ	5	прорезной	вертикальный
6	ЛК 80-3Л	6	тавровый	потолочный
7	ВЧ 1200-4	7	нахлесточный	нижний
8	Д18	8	прорезной	вертикальный
9	08Х13	9	угловой	потолочный
10	ВЧ 450-5	10	стыковой	нижний
11	ЛА67-2,5	1	прорезной	вертикальный
12	25Н25М4Г1	2	тавровый	потолочный
13	БрОЦС3-12-5	3	нахлесточный	нижний
14	12Х1МФ	4	прорезной	вертикальный
15	КЧ 370-12	5	угловой	потолочный
16	МЛ2	6	стыковой	нижний
17	12Х18Н10Т	7	угловой	вертикальный
18	30ХГСН2А	8	стыковой	потолочный
19	Д1	9	прорезной	нижний
20	ВЧ 600-2	10	тавровый	вертикальный
21	АЛ4	1	нахлесточный	потолочный
22	60С2Н2А	2	прорезной	нижний
23	Д16	3	угловой	вертикальный
24	40Х13	4	стыковой	потолочный
25	БрОФ6,5-0,15	5	нахлесточный	потолочный

7.1.2 Типовые тестовые задания

Подготовка ответов на следующие вопросы в рамках самостоятельной работы:

1. Первый закон термодинамики для закрытых/открытых систем. Теплоёмкость.
2. Термодинамическая энтропия. Анализ термодинамических процессов. Круговые термодинамические процессы. Второе начало термодинамики.
3. Циклы ДВС (Отто, Дизеля, Тринклера). Сравнение циклов ДВС. Цикл ГТД (Брайтона). Отличия циклов идеального и реального компрессоров. Обоснование промежуточного охлаждения при получении сжатых газов высокого давления.
4. Кондиционирование влажного воздуха. Термодинамический анализ работы парокомпрессорной холодильной машины и теплового насоса.
5. Перенос теплоты теплопроводностью. Теплообмен излучением системы тел в прозрачной среде. Особенности излучения газов. Солнечное излучение.
6. Теплоотдача. Теоремы подобия. Основные критерии подобия, используемые для описания теплообмена.
7. Теплопередача. Тепловая изоляция. Способы интенсификации теплопередачи. Теплообменные аппараты. Конструкторский и поверочный расчеты теплообменных аппаратов. Основные уравнения
8. Основы энергосбережения. Энергетический паспорт предприятия.

Экзамен

Экзамен позволяет оценить знания студента по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса.

Вопросы к экзамену:

1. Политропный процесс, частные случаи, графическое изображение. Уравнение политропы.
2. Теплопередача при стационарном режиме.
3. Конвективный теплообмен. Плотность теплового потока, формула Ньютона.
4. Теплоёмкость газов.

5. К.П.Д. двигателей внутреннего сгорания.
6. Цикл Карно. Термический К.П.Д цикла Карно.
7. Анализ работы компрессора, мощность.
8. Излучение. Закон Стефана-Больцмана.
9. Внутренняя энергия, энтропия, энтальпия.
10. Теплоснабжение предприятий.
11. Основы теории подобия. Числа подобия.
12. Температура, удельный объём, плотность газа и их взаимосвязи.
13. Графическое изображение циклов двигателей внутреннего сгорания и их сравнение.
14. Теплопроводность при стационарном режиме. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Изотермические поверхности распределения температур.
15. Диаграмма PV и TS двухступенчатого компрессора.
16. Первый закон термодинамики, математическая формулировка.
17. Давление - абсолютное, атмосферное, избыточное, вакуумное.
18. Второй закон термодинамики, различные интерпретации его толкования.
19. Теплоёмкость газов. Массовая и объёмная теплоёмкость газов, их взаимосвязь.
20. Теплообмен излучением, плотность потока, отражательная способность, понятие о чёрном теле.
21. Графический анализ политропных процессов и его частных случаев на PV и TS диаграммах
22. Теплопроводность при нестационарном режиме. Общее понятие о расчётах, безразмерные комплексы подобия, графики.
23. Параметры потока жидкости и газа: температура, плотность удельный объём, скорость, расход, мощность, уравнение неразрывности.
24. Холодильные установки, мощность, холодильный коэффициент и его пределы изменения.
25. Цикл Карно, графическое изображение на PV и TS диаграммах, термический коэффициент и его пределы изменения.
26. Эксергия, понятие о работоспособной и неработоспособной теплоте.
27. Теплопроводность плоской стенки. Термическое сопротивление. Тепловой поток. Коэффициент теплопроводности.
28. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы в термодинамике газов и изменение энтропии в них.
29. Теплопередача через плоскую стенку.
30. Идеальный и реальный газ – их отличие. Уравнение Клайперона- Менделеева.
31. Излучение: законы Киргофа, Стефана –Больцмана. Понятие о чёрных и серых телах.
32. Теплообменные аппараты.
33. Теплопередача через многослойную плоскую стенку.
34. Теплопередача через воздушную прослойку.
35. Теплопередача через однослойную неоднородную конструкцию.
36. Интенсификация теплопередачи, теплоизоляция.
37. Мероприятия по энергосбережению.
38. Особенности расчёта теплоснабжения по укрупнённым показателям площадь и объём зданий, конструкций.
39. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона и Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее <u>60</u> или указывается конкретное количество тестовых заданий	30	30

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС института.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС института в свободном для студентов доступе.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
		допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства;
- учебными планами (очной, заочной форм обучения) по указанным направлениям подготовки.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Бондаренко А.П. к.т.н., доцент кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Автомобили и транспортно-технологические средства» (протокол № 11 от 29.06.2023).