РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала О.А. Лукин

30.06.2026 г.
"Для размещения в ЭИОС настоящая РПД подписана
с использованием простой электронной подписи"

Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1Б.Ф.ДВ "Прикладная теплотехника"

по Учебному плану

подготовки специалистов по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог

специализация программы специалитета
Электрический транспорт железных дорог

Квалификация выпускника "Инженер путей сообщения ", ФГОС ВО 3++

Воронеж
2026 г.

Автор-составитель Тищук Людмила Ивановна предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.Ф.ДВ "Прикладная теплотехника" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Экспертизу Рабочей программы дисциплины провел(а):
д.т.н., проф. Спиридонов Евгений Геннадьевич, профессор, АНО Автомобильно-транспортный институт.

Рекомендуемое имя и тип файла документа:
1БФДВ_Прикладная т_С_23.05.03_во_1112_СГЕНиОД_п110957_120907.doc

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Прикладная теплотехника".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 30.05.2025 № 10, от 25.11.2022 № 3.

Целью дисциплины "Прикладная теплотехника" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильной направленностью "Электрический транспорт железных дорог".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;

подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Безопасность движения и автотормоза";

подготовка обучающегося к прохождению практики;

развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
ПК-3 - Способен организовывать проектирование и последующие эксплуатацию и обслуживание подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава	
Знает: основные химические системы, основы химической термодинамики, кинетики и химической идентификации **Умеет:** применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач **Имеет навыки:** проведения физического эксперимента, обработки и интерпретирования результатов эксперимента	**Индикатор:** ПК-3.6 - Способен организовывать проектирование и последующие эксплуатацию и обслуживание силовых установок подвижного состава

Место дисциплины 1Б.Ф.ДВ "Прикладная теплотехника" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав элективной части, формируемой участниками образовательных отношений (Ф.ДВ).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин : "Математика", "Физика", практики.

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид обучения): 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ВЗПЭ, ВОПЭ

Дисциплина реализуется в 11, 12 заездах.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Общая трудоемкость данной дисциплины 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 8 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде	
			11	12
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	8	8	4	4
Лекции (Лек)	6	6	4	2
Лабораторные работы (Лаб)				
Практические, семинары (Пр)	2	2		2
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	96		32	64
Контрольная работа (К)	12			12
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	84		32	52
Контроль, всего и в т.ч.	4			4
Экзамен (Экз)				
Зачет (За)	4			4
Общая трудоемкость, часы	108	8	36	72
Зачетные единицы (ЗЕТ)	3			

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Основные понятия и законы технической термодинамики	ПК-3
2	Процессы течения газов и паров и процессы в тепловых машинах	ПК-3
3	Использование теплоты в отрасли.	ПК-3

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	2			28
2	2			28

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
3	2	2		28
Итого	6	2		84
В т.ч. практическая подготовка		2		

Лекционные занятия

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Заезд № 11

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Основные понятия технической термодинамики. Свойства идеальных газов. Основные термодинамические процессы идеальных газов.	2
Раздел № 2	
Теоретические циклы тепловых двигателей: 1) Прямой цикл и теорема Карно 2) Теоретическме циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок 3) Цикл паросиловой установки. Термодинамические процессы в компрессорных машинах: 1) Цикл поршневого компрессора 2) Многоступенчатое сжатие.	2

Заезд № 12

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	
Теплопередача. Теплообменные аппараты: 1) Уравнение теплопередачи, способы интенсификации теплопередачи 2) Тепловой расчет рекуперативных теплообменных аппаратов. Органическое топливо, процессы горения, топочные устройства: 1) Органическое топливо, классификация топлив, элементарный состав топлива, теплота сгорания 2) Моторное топливо, основные виды и характеристики 3) Энергосбережение в отрасли.	2

Лабораторный практикум

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Не предусмотрено.

Практические занятия (семинары)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 4

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Основные направления и целевые показатели энергосбережения.	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Курс № 4		
1	Основные понятия и законы технической термодинамики. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	28
2	Процессы течения газов и паров и процессы в тепловых машинах. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	28
3	Использование теплоты в отрасли. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	28

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (заезд)	
	11	12
ПК-3	+	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компе-тенция	Этап формирования ОП (заезд)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-3	11	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.

Компе-тенция	Этап формирования ОП (заезд)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-3	12	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ПК-3	12	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ПК-3	12	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ПК-3	12	Дуальная оценка за контрольную работу	- правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «**неудовлетворительно, не зачтено**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

Для заочной формы обучения контрольная работа проводится в форме компьютерного тестирования на базе ЦМКО.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Зачет. Заезд № 12

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

1) Уравнения состояния идеального и реального газа.
2) Уравнение первого закона термодинамики.
3) Работа в обратимых термодинамических процессах.

4) Истинная и средняя теплоемкость, подводимая и отводимая теплота.
5) Изменение энтальпии и энтропии идеального газа в термодинамическом процессе.
6) Прямой обратимый цикл Карно. u - p и s –T диаграммы.
7) Формулировки второго законов термодинамики, принцип возрастания энтропии.
8) Изобарный процесс расширения водяного пара. u - p и s –T диаграммы.
9) Адиабатный процесс расширения водяного пара. u - p и s –T диаграммы.
10) Суживающееся сопло. Расчет скорости истечения идеального газа из суживающегося сопла.
11) Комбинированное сопло (сопло Лаваля). Изменение скорости и температуры газа при его истечении из сопла Лаваля.
12) Дросселирование. Изменение параметров реального газа при дросселировании.
13) Относительная влажность и влагосодержания влажного воздуха. Нахождение относительной влажности воздуха с помощью психрометра и d–H диаграммы.
14) Термодинамические процессы сжатия газа в компрессоре в координатах u – p и s –T. Энергетические преимущества изотермного процесса сжатия газа в компрессоре.
15) Преимущества многоступенчатого сжатия газа с промежуточным охлаждением в компрессоре. Термодинамический процесс в координатах u – p.
16) Теоретический цикл поршневого двигателя внутреннего сгорания с изохорным подводом теплоты в координатах u – p и s – T. Термический КПД цикла ДВС с изохорным подводом теплоты.
17) Теоретический цикл поршневого двигателя внутреннего сгорания с изобарным подводом теплоты в координатах u – p и s – T. Термический КПД цикла ДВС с изобарным подводом теплоты.
18) Теоретический цикл поршневого двигателя внутреннего сгорания с комбинированным подводом теплоты в координатах u – p и s –T. КПД цикла ДВС с комбинированным подводом теплоты.
19) Теоретический цикл газотурбинного двигателя с изобарным подводом теплоты в координатах u – p и s –T. Термический КПД цикла газовой турбины с изобарным подводом теплоты.
20) Теоретический цикл двигателя Стирлинга в координатах u – p и s –T. Величины, определяющие КПД цикла двигателя Стирлинга.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

1) Способы передачи теплоты в пространстве, сложный теплообмен.
2) Основные понятия теплопроводности: температурное поле, градиент температуры, тепловой поток; закон теплопроводности Фурье.
3) Коэффициенты теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи, методы определения.
4) Перенос теплоты теплопроводностью в газах, жидкостях и твердых телах, коэффициент теплопроводности газов, жидкостей и твердых тел.
5) Передача теплоты через плоскую стенку, термическое сопротивление теплопроводности многослойной плоской стенки.
6) Передача теплоты через цилиндрическую стенку, термическое сопротивление теплопроводности многослойной цилиндрической стенки.
7) Выбор материала тепловой изоляции трубопроводов, критический диаметр тепловой изоляции.
8) Нестационарные процессы теплопроводности, технологические процессы, в которых они имеют место.
9) Конвективный теплообмен, уравнение Ньютона-Рихмана, коэффициент теплоотдачи.
10) Использование методов теории подобия для решения задач конвективного теплообмена, теоремы подобия.
11) Основные числа теплового подобия, уравнения подобия.
12) Теплоотдача при продольном обтекании пластины вынужденным потоком.
13) Теплоотдача при вынужденном течении жидкости в трубах.

14) Теплоотдача при поперечном обтекании вынужденным потоком одиночной трубы.
15) Теплоотдача при свободной конвекции в неограниченном пространстве.
16) Особенности излучения и поглощения лучистой энергии газами.
17) Основные законы теплового излучения.
18) Теплопередача, способы интенсификации теплопередачи.
19) Цель и методика конструктивного теплового расчета теплообменных аппаратов.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Определения коэффициента теплопередачи.
2) Сравнения теоретических циклов ДВС.
3) Проведения теплового расчета рекуперативного теплообменного аппарата.
4) Определения способов интенсификации процессов теплопередачи.
5) Определения признаков нестационарного теплообмена.
6) Выбора критериальных уравнений теплообмена (по вариантам).
7) Расчета процессов с газовыми смесями.
8) Построения процессов в d-H диаграмме влажного воздуха.
9) Построения процессов водяного пара в s-T диаграмме.
10) Построения процессов водяного пара в s-h диаграмме.
11) Определения относительной влажности воздуха.
12) Определения степени сухости влажного пара.
13) Определения степени теплоты парообразования.
14) Определения парциального давления.
15) Выбора способа повышения термического КПД цикла ГТУ.

Иные контрольные материалы для автоматизированной технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 4-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2025. - 50 с.: ил. - Библиогр.: с. 14 (ЭБС РГУПС)
2	Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования : учебное пособие/ М.С. Тимофеева, Г.С. Мизюков, В.Н. Семенов [и др.]; под ред. М.С. Тимофеевой; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. - 94 с.

Для каждого результата обучения по дисциплине определены

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (заезд)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	11	1, 2	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	12	3	Дуальная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	12	3	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	12	3	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ПК-3	12	3	Дуальная оценка за контрольную работу	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Зачет (письменно-устный). Автоматизированное тестирование. Выполнение практического задания в аудитории. Защита контрольной работы.
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Агеев, М. А. Тепломассообменные процессы и установки промышленной теплотехники : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения / М. А. Агеев, А. Н. Мракин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 229 с. — ISBN 978-5-4486-0115-6. — Текст : электронный	ЭБС IPR SMART

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Риполь-Сарагоси, Т.Л. Термодинамика и теплопередача: учеб.-метод. пособие / Т. Л. Риполь-Сарагоси, А. Б. Кууск, А. М. Елманов; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2016. - 38 с.: ил., прил. - Библиогр.: 7 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.iprbookshop.ru/. Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
2	http://rgups.ru/. Официальный сайт РГУПС
3	http://cmko.rgups.ru/. Центр мониторинга качества образования РГУПС
4	https://urait.ru/. Электронно-библиотечная система "Юрайт"
5	http://www.umczdt.ru/. Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
6	https://portal.rgups.ru/. Система личных кабинетов НПР и обучающихся в ЭИОС
7	https://webirbis.rgups.ru/. Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://www.elibrary.ru/. База данных "НЭБ eLIBRARY.RU"
9	https://znanium.ru/. Электронно-библиотечная система "Znanium"
10	Отобранные кафедрой информационные и образовательные ресурсы ОАО "РЖД" (п. 3.4 Программы взаимодействия ОАО "РЖД" с университетскими комплексами железнодорожного транспорта до 2025 года). ЭИОС РГУПС

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/. Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/. КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ-во
1	Debian, Simply Linux, Microsoft Windows. Системное программное обеспечение.	И
2	LibreOffice. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства
И - импортное программное обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для

осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения(аудитории):

учебные аудитории для проведения учебных занятий;

помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:

Учебная мебель;

Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор демонстрационного оборудования).

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Код РПД: 120907.