

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерные науки, промышленность и транспорт»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора БПФ ГОУ  
«ПГУ им. Т.Г. Шевченко»  
Иванова С.С.  
(подпись, расшифровка подписи)  
«30» 09 2021 г

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

на 2021/2022 учебный год

набор 2020 года

Учебной дисциплины

**Б1.Б.17 «ТЕПЛОТЕХНИКА»**

Направление подготовки:

**2.23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов**

Профиль подготовки

**Автомобили и автомобильное хозяйство**

квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

(комбинированное обучение)

Бендеры 2021

Рабочая программа дисциплины «*Теплотехника*» /сост. В.Н. Радченко, – Бендеры: БПФ ГОУ ПГУ, 2021 - 13 с.

**Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части профессионального цикла студентам очной формы обучения по направлению подготовки 2.23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 2.23.03.03 *Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов*, от 12 марта 2015 г. N 201 Министерством образования и науки Российской Федерации.

Составитель:  В.Н. Радченко, к.т.н., доц. кафедры ИНПиТ

### **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

#### **Цель освоения дисциплины:**

- изучение основ теории, принципов работы, конструктивных схем, основных характеристик теплогенерирующих установок, теплообменных аппаратов и т.п.
- обеспечение глубоких знаний студентов в области теплотехники;
- создание базы для усвоения профилирующих дисциплин специальности. моделирования термодинамических процессов в различных системах.

### **2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Теплотехника» относится к базовой части основной образовательной программы подготовки бакалавров (Б. Б.17) по профилю «Автомобили и автомобильное хозяйство» по направлению подготовки 2.23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Изучение дисциплины «Теплотехника» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Математика»; «Физика»; «Химия».

### **3 Требования к уровню освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Формулировка компетенции
<b>А. Общекультурные (ОК):</b>	
ОК-7	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<b>Б. Общепрофессиональные (ОПК):</b>	
ОПК-2	Владением научными основами технологических процессов в области транспортно-технологических машин и комплексов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **3.1 Знать:**

- законы термодинамики однокомпонентных и многокомпонентных смесей;
- методы расчета термодинамических процессов и циклов;
- основы теории теплообмена, массообмена;
- принципы применения теплоты в отрасли;
- принципы энергосбережения и охраны окружающей среды.

#### **3.2 Уметь:**

- проектировать теплотехнические устройства с заданными свойствами;

- определять оптимальные режимы работы тепловых машин исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации;
- пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности.

### 3.3 Владеть:

- инженерной терминологией в области производства и эксплуатации тепловых машин и компрессорных установок;
- навыками расчета теплообменных устройств, теплотехнических и компрессорных устройств.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам дисциплины «Теплотехника»

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан.		
2 курс 4 семестр	2/72	44	20	12	12	28	зачет
Итого	2/72	44	20	12	12	28	зачет

### 4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины «Теплотехника»

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Техническая термодинамика	34	10	4	8	12
2	Основы теории теплообмена	22	6	4	2	10
3	Теплоэнергетические установки	16	4	4	2	6
Всего:		72	20	12	12	28

### 4.3 Тематический план по видам учебной деятельности студентов

#### Лекции

№, п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	1	Введение. Термодинамическая система. Параметры состояния. Уравнение состояния и термодинамический процесс	Презентации, справочники, таблицы
2		2	Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газа. Универсальное уравнение состояния идеального газа	Презентации, справочники, таблицы

3	2	Основные положения второго закона термодинамики. Энтропия. Цикл и теоремы Карно	Презентации, справочники, таблицы
4	1	Метод исследования т/д процессов. Изопроецессы идеального газа. Политропный процесс	Презентации, справочники, таблицы
5	1	Первый закон термодинамики для потока. Критическое давление и скорость. Сопло Лавала. Дросселирование	Презентации, справочники
6	1	Свойства реальных газов. Уравнения состояния реального газа. Понятия о водяном паре. Характеристика влажного воздуха	Презентации, справочники, таблицы
7	2	Циклы паротурбинных установок. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок	Презентации, справочники
8	2	Температурное поле. Уравнение теплопроводности. Стационарная теплопроводность через плоскую стенку. Стационарная теплопроводность через цилиндрическую стенку	Презентации, справочники, таблицы
9	2	Факторы, влияющие на конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана. Краткие сведения из теории подобия. Расчетные формулы конвективного теплообмена	Презентации, справочники, таблицы
10	1	Общие сведения о тепловом излучении. Основные законы теплового излучения	Презентации, справочники, таблицы
11	1	Теплопередача через плоскую стенку. Теплопередача через цилиндрическую стенку. Типы теплообменных аппаратов. Расчет теплообменных аппаратов	Презентации, справочники, таблицы
12	1	Состав топлива. Характеристики топлива. Моторные топлива для поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС)	Презентации, справочники, таблицы
13	1	Физический процесс горения топлива. Определение теоретического и действительного расхода воздуха на горение топлива. Количество продуктов сгорания топлива	Презентации, справочники, таблицы
14	1	Объемный компрессор. Лопастный компрессор	Презентации, справочники
15	1	Токсичные газы продуктов сгорания. Воздействия токсичных газов. Последствия "парникового" эффекта	Презентации, справочники, таблицы
Итого:	20		

### Практические занятия

№, п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Первый закон термодинамики Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы	Справочники, таблицы
2		2	Термодинамические циклы. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок	Справочники, таблицы
3	2	2	Теплопроводность	Справочники, таблицы
4		2	Теплопередача	Справочники, таблицы

5	3	2	Энергетическое топливо	Справочники, таблицы
6		2	Горение топлива	Справочники, таблицы
Итого:		12		

### Лабораторные работы

№, п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Изопрцессы идеального газа. Политропный процесс	Лабораторное оборудование. Справочники, таблицы
2		2	Свойства реальных газов. Уравнения состояния реального газа	Лабораторное оборудование. Справочники, таблицы
3		2	Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС)	Лабораторное оборудование. Справочники, таблицы
4		2	Построение цикла Карно	Лабораторное оборудование. Справочники, таблицы
5	2	2	Теплопроводность через плоскую стенку	Лабораторное оборудование. Справочники, таблицы
6	3	2	Определение теоретического и действительного расхода воздуха на горение топлива, количества продуктов сгорания топлива	Лабораторное оборудование. Справочники, таблицы
Итого:		12		

### Самостоятельная работа студента

№, п/п	Номер раздела	Тема индивидуальной самостоятельной работы	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)
1	1	Термодинамическая система. Параметры состояния. Уравнение состояния и термодинамический процесс	Проработка лекционного материала и [1, с.3-8]	2
2		Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газа. Смесь идеальных газов	Проработка лекционного материала и [1, с.9-17]	2
3		Основные положения второго закона термодинамики. Энтропия. Цикл и теоремы Карно	Проработка лекционного материала и [1, с.18-23]	2
4		Метод исследования т/д процессов. Изопрцессы идеального газа. Политропный процесс	Проработка лекционного материала и [1, с.24-28]	2
5		Критическое давление и скорость. Сопло Лавалья. Дросселирование	Проработка лекционного материала и [1, с.35-40]	1
6		Свойства реальных газов. Понятия о водяном паре. Характеристика влажного воздуха	Проработка лекционного материала и [1, с.29-32]	2

7		Циклы паротурбинных установок. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок	Проработка лекционного материала и [1, с.41-47]	1
8	2	Стационарная теплопроводность через плоскую стенку	Проработка лекционного материала и [1, с.54-55]	2
9		Факторы, влияющие на конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана	Проработка лекционного материала и [1, с.63-65]	2
10		Общие сведения о тепловом излучении. Основные законы теплового излучения	Проработка лекционного материала и [1, с.66-68]	2
11		Теплопередача через плоскую стенку. Теплопередача через цилиндрическую стенку	Проработка лекционного материала и [1, с.56-59]	2
12		Состав топлива. Характеристики топлива. Моторные топлива для поршневых ДВС	Проработка лекционного материала и [1, с.76-77]	2
13	3	Определение теоретического и действительного расхода воздуха на горение топлива. Количество продуктов сгорания топлива	Проработка лекционного материала и [1, с.78-79]	2
14		Объемный компрессор. Лопаточный компрессор	Проработка лекционного материала и [1, с.48-51]	2
15		Токсичные газы продуктов сгорания. Последствия "парникового" эффекта	Проработка лекционного материала и [1, с.79-82]	2
Итого:				28

## 5 Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрены учебным планом

## 6 Образовательные технологии

Лекции, проводимые по дисциплине «Теплотехника» осуществляют следующие функции:

- информационную;
- мотивационную (стимулирует интерес к науке, убеждение в теоретической и практической значимости изучаемого предмета, развитие познавательных потребностей студентов);
- организационно-ориентационную (ориентация в источниках, литературе, рекомендации по организации самостоятельной работы);
- профессионально-воспитывающую;
- методологическую (формирует образцы научных методов объяснения, анализа, интерпретации, прогноза);
- оценочную и развивающую (формирование умений, чувств, отношений, оценок).

По способу изложения материала:

- лекция – консультация,
- лекция – визуализация,
- бинарная – лекция.

*Практические занятия*, проводимые по дисциплине направлены на углуб-

ление научно - теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения в решении ситуативных и производственных задач. При проведении практических работ широко используется личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе.

Основными функциями практического занятия является:

- обучающая – позволяет организовать творческое активное изучение теоретических и практических вопросов, установить непосредственное общение студентов и преподавателя, формирует у студентов самоконтроль за правильным пониманием изучаемого материала, закрепляет и расширяет их знания;
- воспитывающая – осуществляет связь теоретических знаний с практикой, усиливает обратную связь между студентами и преподавателем, формирует принципиальность в суждениях, самокритичность, навыки, привычки профессиональной деятельности и поведения;
- контролирующая – позволяет систематически проверять уровень подготовленности студентов к занятиям, к будущей практической деятельности, а также оценить качество их самостоятельной работы.

*Лабораторные занятия* по дисциплине направлены на закрепление и углубление научно - теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. При проведении лабораторных работ широко используется личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе.

Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при защите лабораторных и практических работ.

*Самостоятельная работа* студентов по дисциплине подразделяется на аудиторную и внеаудиторную:

- аудиторную самостоятельную работу составляют различные виды контрольных и практических заданий.
- внеаудиторная самостоятельная работа включает такие формы, как выполнение письменного домашнего задания, подготовка к разбору ранее прослушанного лекционного материала, подготовка доклада, выполнение реферата.

## **7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Включены в ФОС дисциплины.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .**

### **8.1 Основная литература:**

- 1 Рудобашта С.П. Теплотехника: Учебник. - М.: КолосС, 2010. - 600 с.
- 2 Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Теплотехника: Учебное пособие. СПб.: Изд. «Лань», 2010.-208с.
- 3 Теплотехника / Под ред. чл.-корр. РАН, д-ра техн. наук, проф. В.Н. Лукина. - Изд. 5-е, стереотипное. - М.: Высшая школа, 2006. - 671 с.
- 4 Игонин В.Н. Практикум по теплотехнике.- Ульяновск, 2010.-70с.
- 5 Сборник задач по технической термодинамике / Т.Н. Андрианова и др. - М.: Изд-во МЭИ, 2000. - 240 с.
- 6 Михеев М. А., Михеева М. А. Основы теплопередачи. - Изд. 3-е, репринтное. -М.: Изд-во «Бастет», 2010. - 342 с.

### **8.2 Дополнительная литература:**

1. Лабораторный практикум по термодинамике и теплопередаче. /Под ред. В.И.Крутова и Е.Б.Шишова. -М.: Высшая школа,1988.-216с.
2. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи. - М.: Энергия, 1991. - 320с.
3. Юдаев Б.Н. Техническая термодинамика. Теплопередача. - М.: Высшая школа, 1988. - 479с.
- 4.Лариков Н.Н. Теплотехника: Учеб.для вузов. - М.: Стройиздат, 1985. - 432с.
5. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Теплотехника", Тула, ТулГУ, 1996.
- 6.Холодильные компрессоры/Под ред. А.В. Быкова. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.- 279с.

### **8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Операционная система Windows
2. Текстовый редактор MS Word
3. Графические редакторы: MS Paint, AdobePhotoshop
4. Средство подготовки презентаций: PowerPoint
5. Средства компьютерных телекоммуникаций: InternetExplorer, Microsoft
6. Outlook.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
- <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
- <http://vipbook.info/наука-i-учеба/teplotehnika/> (учебные материалы по дисциплине);
- <http://www.proingener.ru/load/teplotekhnika/> (в помощь инженерам проектировщикам)

– <http://www.fero.ru> (Подготовка к ФЭПО, использование возможностей тренировочного Интернет-тестирования).

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Реализация примерной программы дисциплины требует наличия учебного кабинета с рабочей доской.

Оборудование учебного кабинета: макет ДВС, паровой турбины, методические указания к практическим работам, комплекты учебников, задачников, справочников.

Технические средства обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, мультимедийная установка, программное обеспечение общего назначения.

Для обеспечения лекционных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук, компьютерный проектор, переносной проекционный экран.

### **10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Приведены в УМКД.

### **11 Технологическая карта ВО по дисциплине «Теплотехника»**

Курс 2

Группа БП20ДР62АХ1

Семестр 4

**На 2021-2022 учебный год**

Преподаватель – лектор - доц. Радченко В.Н.

Преподаватель, ведущий практические занятия - доц. Радченко В.Н.

Кафедра Инженерные науки, промышленность и транспорт

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе				Самост. работы	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан.		
2 курс 4 семестр	2/72	44	20	12	12	28	зачет
<b>Итого</b>	2/72	44	20	12	12	28	зачет

### Технологическая карта дисциплины

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных, практических и лабораторных занятий	5	10
	<b>Итого:</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
Текущий контроль работы на практических и лабораторных занятиях	Пр 1: Второй закон термодинамики	3	6
	ПР 2: Циклы двигателей внутреннего сгорания	3	6
	ПР 3: Теплопроводность	3	6
	ПР 4: Теплопередача	3	6
	Пр 5: Горение топлива	3	6
	ЛР 1: Построение цикла Карно	3	6
	ЛР 2: Теплопроводность через плоскую стенку	3	6
	<b>Итого:</b>	<b>21</b>	<b>42</b>
Рубежный контроль	МКР № 1	7	24
	МКР № 2	7	24
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>48</b>
<b>Итого количество баллов по текущей аттестации</b>		40	100
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>ВСЕГО</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Доц. каф. ИНПиТ

В.Н. Радченко

И.о. зав. кафедрой ИНПиТ

А.С. Янута

Заместитель директора по УМР

И.М. Руснак

пропущенных практических занятий, подготовка рефератов, докладов, презентаций, участие в конференциях.

**Рабочая учебная программа** по дисциплине «Теплотехника» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВПО по направлению 2.23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и учебного плана по профилю подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Составитель  В.Н. Радченко, к.т.н., доц. кафедры ИНПиТ

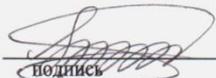
РАССМОТРЕННО

На заседании кафедры ИНПиТ

Протокол № 2 от «14» 09 2011г

И.о. зав. каф.  ст. преп. Янута А.С.

Согласованно:

И.о. зав. выпускающей кафедры ИНПиТ  ст. преп. /А.С. Янута/  
подпись

Зам. директора по УМР БПФ ПГУ им. Т.Г. Шевченко  И.М. Руснак/