

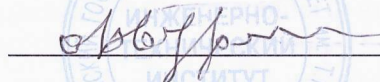
**Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**

Инженерно-технический институт

Кафедра автоматизированных технологий и промышленных комплексов

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института, доцент

 Ф.Ю. Бурменко

«18» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2021/2022 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.19.03 ОСНОВЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ, ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ**

Направление подготовки:

2.15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

специализация

«Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов»

Для набора

2020 года

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения:

очная

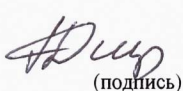
Тирасполь, 2021

Рабочая программа дисциплины «Основы теплотехники, теплотехнические измерения и приборы» /сост. Г.К. Дикусар, А.П. Швец. – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2021 – 10 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к вариативной части программы специалитета по направлению подготовки 2.15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 2.15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.10.2016 г. №1343

Составитель


(подпись)

Профессор Дикусар Г.К., ст.пр. Швец А.П.

03.09.2021 г.

© Дикусар Г.К., Швец А.П. 2021

© ГОУ ПГУ, 2021

1.Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- изучении основных законов термодинамики и тепломассообмена, принципов работы теплотехнического оборудования и энергетических установок.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

-овладение основными понятиями и фундаментальными законами термодинамики и тепло-массообмена, а также научиться выполнять инженерные теплотехнические расчеты основных технологических процессов, встречающихся в инженерной практике.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане – **Б1.Б.19.03**

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 (Б1) учебного плана направления 2.15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» по специализации «Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов» соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по дисциплинам «Математика», «Физика», «Гидравлика». Данная дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения последующих профильных дисциплин.

3.Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-7	ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-3	способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.
ПК-7	способностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, различных комплексов, оборудования и производственных объектов, технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные законы термодинамики и теплообмена;
- способы получения и преобразования энергий;
- принципы работы основного теплотехнического оборудования.

уметь:

- решать теоретические задачи, используя основные законы термодинамики и тепломассообмена.

владеть:

- методами теоретического и экспериментального исследования в теплотехнике.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Се- местр	Количество часов						Форма итогово- го кон- троля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоя- тельная работа	
		Всего	Лек- ций	Лаб. раб.	Практиче- ские занятия		
3	3/108	108	18	18	18	54	Зачет с оценкой

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины за 3 семестр.

№ раз- де- ла	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная рабо- та			Внеаудитор- ная работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы технической термодинамики	31	2	2	8	19
2	. Основы теплопереноса	45	10	4	6	25
3	Тепловые процессы промышленных установок	32	6	12	4	10
4	Итого:	108	18	18	18	54
5	Всего	108	18	18	18	54

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции (3-семестр)

№ п/п	Номер раз- дела дисци- плины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы технической термодинамики				
1	1	2	Предмет и задачи курса. Термодинамические системы, параметры, процессы. Законы термодинамики. Функции состояния - внутренняя энергия, энтальпия, энтропия.	ММП, МП
Итого по разделу часов		2		
Раздел 2. Основы теплопереноса				

1	2	3	4	5
2	2	2	Механизмы переноса теплоты. Теплопроводность. Закон Фурье.	ММП, МП
3		2	Теплопроводность плоской многослойной стенки	ММП, МП
4		2	Конвективный теплообмен. Теплоотдача. Теплопередача.	ММП, МП
5		2	Дифференциальное уравнение конвективного теплообмена. Теория подобия. Критерии теплового подобия.	ММП, МП
6		2	Теплообмен излучением. Виды электромагнитного излучения. Основные законы электромагнитного излучения. Теплообмен излучением между телами.	ММП, МП
Итого по разделу часов		10		
Раздел 3 Тепловые процессы промышленных установок				
7	3	2	Классификация тепловых установок. Теплообменники. Основные конструкции.	ММП, МП
8		2	Выпарные, сушильные, ректификационные установки.	ММП, МП
9		2	Основы теплового расчета теплообменных аппаратов. Тепловой баланс. Уравнение теплопередачи. Средний температурный напор. Расчет поверхности теплообмена и размеров аппарата.	ММП, МП
Итого по разделу часов		6		
Всего		18		

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация.

Практические занятия (3-семестр)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практической работы	Учебно- наглядные пособия
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы технической термодинамики				
1	1	2	ПР № 1. Определение параметров веществ и их смесей	МУ, РМ
Итого по разделу часов		2		МУ, РМ, КР
Раздел 2. Основы теплопереноса				
2	2	2	ПР №2. Расчет тепловых потерь различных инженерных коммуникаций	МУ, РМ, КР
3		2	ПР №3. Расчет мощности излучения индивидуальных объектов	МУ, РМ, КР
Итого по разделу часов		4		

1	2	3	4	5
Раздел 3 Тепловые процессы промышленных установок				
4	3	2	ПР №4.Расчет тепловых нагрузок аппаратов	МУ, РМ, КР
5		2	ПР №5. Определение поверхностей теплообмена тепловых аппаратов	МУ, РМ, КР
6		2	ПР №6. Определение расходов воздуха и тепла в сушильных установках	МУ, РМ, КР
7		2	ПР №7.Расчет выпарных аппараов	МУ, РМ, КР
8		2	ПР №8.Расчет ректификационных установок	МУ, РМ, КР
9		2	ПР №9.Теплотехнические измерения и приборы	МУ, РМ, КР
Итого по разделу часов		12		
Всего:		18		

*МУ- методические указания, РМ- раздаточный материал. КР –карточки с заданиями

Лабораторные занятия (3-семестр)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторной работы	Учебно- наглядные пособия
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы технической термодинамики				
1	1	4	Испытание многоходового теплообменного аппарата.	МУ, РМ
2		4	Испытание одноходового теплообменного аппарата.	МУ, РМ
Итого по разделу часов		8		
Раздел 2. Основы теплопереноса				
3	2	2	Исследование температурного поля неограниченной пластины в процессе ее нагревания.	МУ, РМ
4		4	Измерение и расчет параметров влажного воздуха.	МУ, РМ
Итого по разделу часов		6		
Раздел 3 Тепловые процессы промышленных установок				
5	3	4	Испытание выпарного вакуум-аппарата.	МУ, РМ
Итого по разделу часов		4		
Всего:		18		

*МУ- методические указания, РМ- раздаточный материал.

Самостоятельная работа студента (3-семестр)

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1. Основы технической термодинамики			
Раздел 1	1	Тема: Изохорный, изобарный. изотермический, адиабатный, политропный процессы. СРС 1 Реферат № 3	5
	2	Тема: Прямой и обратный цикл Карно. СРС 2 Научно исследовательская деятельность	5
	3	Тема: Изменение энтропия в обратимых и необратимых процессах. СРС 3 Доклад.	4
	4	Тема: Физический смысл изохорно-изотермического и изобарно-изотермического потенциалов. СРС 4 Составление опорного конспекта	5
Итого по разделу часов			19
Раздел 2. Основы теплопереноса			
Раздел 2	5	Тема: Гидромеханическое подобие. СРС 5 Реферат № 3	5
	6	Тема: Тепловое подобие. СРС 6 Научно исследовательская деятельность	5
	7	Тема: Уравнение подобия конвективного теплообмена. СРС 7 Доклад.	5
	8	Тема: Экспериментальное изучение конвективного теплообмена. СРС 8 Составление опорного конспекта	5
	9	Тема: Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. СРС 9 Реферат № 3	5
Итого по разделу часов			25
Раздел 3 Тепловые процессы промышленных установок			
Раздел 3	10	Тема: Гидродинамический расчет теплообменных аппаратов. СРС 10 Реферат № 3	5
	11	Тема: Тепловые трубы и термосифоны. СРС 11 Научно исследовательская деятельность	5
Итого по разделу часов			10
Итого			54

- сдача рефератов по выбору

5.Примерная тематика курсовых проектов

Курсовой проект по дисциплине не предусмотрен.

6. Образовательные технологии

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	- информационно-развивающие технологии; - компьютерные технологии обучения (проблемная лекция, лекция-дискуссия (лекция-обсуждение), - письменная программная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения), лекция-конференция.	18
	ЛР	- компьютерные технологии обучения -деятельностные; -исследовательские технологии - технология учебного проектирования	18
	ПР	- задачная (поисково-исследовательская) технология; - компьютерные технологии обучения; - метод аналогии, теория решения изобретательских задач; - групповая дискуссия.	18
Итого:			44

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

Модульный контроль студентов.

Теоретические темы.

Практические темы.

Лабораторные темы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Конспект лекции по термодинамике: учебное пособие/ И.В. Журавец, С.З. Манойлова, А.В. Ворохобин . -Воронеж: ФТБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. -280с.
2. Дыскин Л. М. Современные методы термодинамического анализа в теплоэнергетике [Текст]: учеб, пособие / Л. М. Дыскин, М. С. Морозов; под общ. ред. Л.М. Дыскина; Нижегород. гос. архитектур. - строит, ун - т - Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. - 133 с.
3. Гажур А.А., Васичев Б.Н. Термодинамика: учебное пособие по дисциплинам: теплотехникам. ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 2013 - 263 с.
4. Басуров В.М., Абаляев А.Ю. Сборник задач по технической термодинамике и тепло-массообмену / Владим. гос.ун-т; Владимир, 2014,- 45 с,

5. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: курс лекций, / В.А. Барилович, Ю.А. Смирнов. СПбГПУ, 2010. -340с.
6. Ануфриенко, О. С. Техническая термодинамика и теп-ломассообмен : учебное пособие / О. С. Ануфриенко. - Орск : Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2011.-266 с.
6. Назаров В.И. Теплотехнические измерения и приборы: учеб. Пособие/ В.И. Назаров, - Минск: Высшая школа, 2017. -280с

8.2. Дополнительная литература:

- 1.В.Н.Луканини,др. Теплотехника. М.: «Высшая школа» 2008. -671ст.
- 2.Алексеев Г.Н. , Общая теплотехника. М.: Высшая школа.-2005г.
- 3.Лунин О.Г., ВельтишевВ.Н. .Теплообменные аппараты пищевых производств .-М.: Агропромиздат, 2004г.
4. Михеев М.А., Михеев И.М. Основы теплопередачи. - М.:Энергия,2007г.
5. Данилова Г.Н. и др. Сборник задач по процессам теплообмена в пищевой и холодильной промышленности. М.: Пищевая промышленность. 2005г.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- 1.Программный пакет КОМПАС-3D V11.
- 2.Тесты для компьютерного тестирования.

8.4. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла Б1.Б.19.03 в структуре ООП ВО программы специалист по направлению подготовки 2.15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». Разработана рабочая учебная программа дисциплины с учетом фактического числа часов, отведенных на ее изучение.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

3семестр.

Лекционные занятия:

аудитория № 103 (корпус Д),

Лекции по дисциплине читаются с использованием мультимедийной техники. Лекционный курс обеспечен полным комплексом презентаций (PowerPoint), обеспечивающих высокий уровень наглядности учебной информации.

Прочее:

рабочее место преподавателя (ауд.209 В), оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов (ауд. 315 В), оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Практические занятия: аудитория №103 (корпус Д),

- практических занятий в соответствии с методическими указаниями к их выполнению;
- выполнения контрольной работы в соответствии с методическими указаниями.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями ФЕОС ВО по направлению подготовки 2.15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов». В учебном процессе предусмотрены внеаудиторные занятия: экскурсии на действующие пищевые предприятия, работа в конструкторском бюро, консультации и индивидуальные занятия.

8.3 интернет-ресурсы:

1. Программный пакет КОМПАС-3D V11.
2. Тесты для компьютерного тестирования.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

3 семестр.

Лекционные занятия:

аудитория №101 (корпус Д),

Лекции по дисциплине читаются с использованием мультимедийной техники. Лекционный курс обеспечен полным комплексом презентаций (PowerPoint), обеспечивающих высокий уровень наглядности учебной информации.

Прочее:

рабочее место преподавателя (ауд.209 В), оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

рабочие места студентов (ауд. 315 В), оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Практические занятия: аудитория №103 (корпус Д),

- практических занятий в соответствии с методическими указаниями к их выполнению;
- выполнения контрольной работы в соответствии с методическими указаниями.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 2

Семестр 3

Группа ИТ20Д65ПТ

Преподаватель – лектор профессор Дикусар Г.К.

Преподаватели, ведущие лабораторные занятия – ст. пр. Швец А.П.

Кафедра: Автоматизированные технологии промышленных комплексов

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ	
Основы теплотехники, теплотехнические измерения и приборы	специалитет	Б	3	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Высшая математика, физика, химия, начертательная геометрия, гидравлика.				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Тест № 1	Т1	аудиторная	9	18
Практические работа №1-4	ПР1	аудиторная	8	16
Лабораторные работы №1-2	ЛР2	аудиторная	8	16
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК	аудиторная	25	50
Тест №2	Т2	аудиторная	14	28
Практические работа № 5-9	ПР6	аудиторная	5	10
Лабораторные работы № 3-5	ЛР7	аудиторная	6	12
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
Итого			50	100

Составители; профессор
Ст. преподаватель



Г.К. Дикусар,
А.П. Швец

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «17» сентября 2021 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 2.15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Председатель МК ИТИ

Зав. выпускающей кафедрой, доцент



Е.И. Андрианова

В.Г. Звонкий