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:
2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки
«Автоматизация технологических процессов и производств»

2020 года

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

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 бакалавриата по направлению подготовки **2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки **2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»,** утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от № 200 от 12.03.2015.

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 тепломассообмена, 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 2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» для профиля подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» 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
ОПК-5	способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
ПК-19:	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.

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

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практические 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.

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная 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 раздела дисциплины	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.** **СРС6** 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 программированная 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; Нижегор. 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 тепломассообмену / 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: Вышейшая 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 бакалавриата по направлению подготовки 2.15.03.04 «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ». 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 **2.15.03.04 «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ».** В учебном процессе предусмотрены внеаудиторные занятия: экскур-

сии 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)

3семестр.

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 **ИТ20Д62АТ**
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	**бакалавриат**	**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 Г.К. Дикусар,
Ст. преподаватель 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 2.15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Председатель МК ИТИ Е.И. Андрианова

Зав. выпускающей кафедрой, доцент В.Г. Звонкий