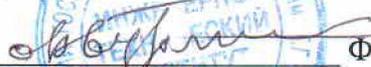


Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра автоматизированных технологий и промышленных  
комплексов

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института, доцент

 Ф.Ю. Бурменко

«12» 09 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2019/2020 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ОД.6 ОСНОВЫ ТЕОРИИ, РАСЧЕТА, КОНСТРУИРОВАНИЯ МАШИН**

направление подготовки

**2.15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

профиль

**Машины и аппараты пищевой промышленности**

Для набора

**2017 года**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавриат**

Форма обучения

**Очная**

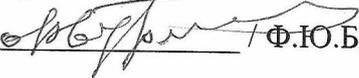
Тирасполь, 2019

Рабочая программа дисциплины «Основы теории, расчета и конструирования машин»  
/сост. Т.В. Боунегру, Ф.Ю.Бурменко – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2019 -11 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к базовой части программы по направлению подготовки 2.15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Машины и аппараты пищевой промышленности».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. №1170, профиль «Машины и аппараты пищевой промышленности».

Составитель  / Т.В. Боунегру, доцент

Составитель  / Ф.Ю.Бурменко, доцент

«30» 08 2019г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели дисциплины:

- приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала знаний принципов проектирования изделия;
- стадий разработки конструкторской документации, типовых конструкций, видов отказов, основных критериев работоспособности, основ теории работы и расчета деталей и узлов машин общего назначения, умений рассчитать и спроектировать детали и узлы общемашиностроительного применения с использованием стандартных методов расчета и средств автоматизированного проектирования;
- оформлять конструкторскую документацию и навыков проектирования деталей и узлов машин, приводов, характеризующих определенный уровень сформированности целевых компетенций.

### Задачи дисциплины:

- изучение общих принципов проектирования и конструирования;
- построения моделей и алгоритмов расчетов типовых деталей машиностроения с учетом главных критериев работоспособности;
- развитие навыков конструирования.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.ОД.6.

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 (Б1) учебного плана направлению подготовки 2.15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Машины и аппараты пищевой промышленности» в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по физике, химии, математике, приобретенными в школе.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-2	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования;
ПК-15	умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.
ПК-21	умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**3.1. Знать:**

- принципы проектирования изделия;
- стадии разработки конструкторской документации;
- типовые конструкции;
- виды отказов;
- основные критерии работоспособности;
- основы теории работы и расчета деталей и узлов машин общего назначения;

**3.2. Уметь:**

- рассчитать и спроектировать детали и узлы общемашиностроительного применения с использованием стандартных методов расчета и средств автоматизированного проектирования;
- оформлять конструкторскую документацию;

**3.3. Владеть:**

- навыками проектирования деталей и узлов машин, приводов.

**4. Структура и содержание дисциплины (модули)**

**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				СР	Конт роль	
		Всего	ЛК	ЛР	ПЗ			
5	3/108	52	20	16	16	20	36	Экзамен
Итого:	3/108	52	20	16	16	20	36	Экзамен

**4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины**

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа				СР
			ЛК	ПР	ЛР	Контроль	
1	Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин.	26	10	4	4		4
2	Механические передачи (зубчатые, винт-гайка, фрикционные, ременные, цепные); детали.	18	2	4	4		6
3	Обслуживающие передачи (валы, оси, опоры, муфты, упругие элементы, корпусные детали).	22	4	4	4		6
4	Соединения (вал-ступица, сварные, паяные, клеевые, заклепочные, резьбовые).	22	4	4	4		4
<b>Всего</b>		108	20	16	16	36	20

### 4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

#### Лекции

5 семестр

№ ЛК	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Общие принципы проектирования и конструирования	ММП
2		2	Основы триботехники.	ММП
3		2	Основы оценки работоспособности и надежности машин.	ММП
4		2	Методы и средства испытаний деталей машин.	ММП
5		2	Экономические основы проектирования машин и оборудования.	ММП
6	2	2	Механический привод и основные типы механических передач.	ММП
7	3	2	Опоры. Подшипники качения.	ММП
8		2	Изучение конструкций подшипников качения и типовых подшипниковых узлов.	ММП
9	4	2	Назначение и роль соединений в машиностроении.	ММП
10		2	Соединение деталей машин: типаж и конструкции.	ММП
Итого		20		

#### Практические занятия

№ пп	Номер раздела	Объем часов	Наименование занятий	Учебное наглядное пособие
1	1	2	<b>Практическая работа №1</b> Автоматизированное проектирование деталей машин.	МП, ММП, КЗ
2		2	<b>Практическая работа №2</b> Оформление конструкторской документации.	МП, ММП, КЗ
3	2	2	<b>Практическая работа №3</b> Изучение конструкций и расчет элементов зубчатых и червячных редукторов.	МП, ММП
4		2	<b>Практическая работа №4.</b> Конические зубчатые передачи.	МП, ММП
5	3	2	<b>Практическая работа №5.</b> Опоры. Подшипники качения.	МП, ММП, КЗ
6		2	<b>Практическая работа №6.</b> Изучение конструкций подшипников качения и типовых узлов подшипников.	МП, ММП, КЗ

7	4	2	<b>Практическая работа №7.</b> Исследование работы болта под действием момента затяжки.	ММП
8		2	<b>Практическая работа №8.</b> Испытание болтового соединения, работающего на сдвиг.	МП, ММП
<b>Итого</b>		<b>16</b>		

### *Лабораторные работы*

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Расчет и выбор электродвигателя.	Компьютерный класс	МП, ММП
2		2	Изучение конструкции и расчет ременной передачи. Изучение конструкции и расчет цепной передачи.		МП, ММП
3	2	2	Редуктор с цилиндрическими зубчатыми колесами. Разборка, изучение конструкции,		МП, ММП
4		2			
5	3	2	Сборка редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами.		
6		2			
7	4	2	Муфты для соединения осей валов. Опоры валов и осей.		МП, ММП
8		2			
<b>Итого</b>		<b>16</b>			

### *Самостоятельная работа обучающихся*

<i>Раздел</i>	<i>№ п/п</i>	<i>Наименование темы, вопроса</i>	<i>Трудоемкость в часах</i>
<b>1</b>	<b>1</b>	Тема: Критерии совершенства конструкции. Эргономические принципы конструирования. <b>СРС1:</b> Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам.	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	Тема: Классификация, области применения и выбор конструкционных материалов для изготовления листовых конструкций. Особенности конструирования и расчета резервуаров. Особенности конструирования и расчета газгольдеров. <b>СРС2:</b> Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам.	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	Тема: Основы расчета и конструирования машин и аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами. Расчет и конструирование быстро	<b>6</b>

		вращающихся рабочих органов машин и агрегатов. <b>СРС3:</b> Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам.	
3	4	Тема: Основные элементы теории тонкостенных оболочек вращения. Основы конструирования и расчета цилиндрических обечаек сосудов и аппаратов. Расчет и конструирование крышек, днищ и конических переходов сосудов и аппаратов. <b>СРС4:</b> Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам.	4
<b>Итого</b>			<b>20</b>

### 5 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено

### 6 Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	- информационно-развивающие технологии; - компьютерные технологии обучения (проблемная лекция, лекция-дискуссия (лекция-обсуждение), комплексная лекция (лекция-панель, лекция вдвоем), письменная программированная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками (метод контрольного изложения), лекция-конференция.	20
	ПР	- задачная (поисково-исследовательская) технология; - технология коллективной мыслительной деятельности; - компьютерные технологии обучения; - метод аналогии, теория решения изобретательских задач; - групповая дискуссия; - мозговая атака или мозговой штурм.	16
	ЛР	- компьютерные технологии обучения -деятельностные; -исследовательские технологии - технология учебного проектирования	16
<b>Итого</b>			<b>52</b>

7 *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (см. ФОС по дисциплине):*

#### *Перечень вопросов к экзамену по дисциплине:*

1. Расчет конических днищ, нагруженных внутренним избыточным давлением.
2. Расчет выпуклых днищ, нагруженных наружным давлением.

3. Методы решения многомерных задач оптимизации.
4. Требования при проектировании оболочек.
5. Расчет оболочек произвольной формы.
6. Расчет выпуклых (эллиптических, полусферических и торо сферических) днищ, нагруженных внутренним избыточным давлением.
7. Оптимальное проектирование емкостей и аппаратов, работающих под давлением.
8. Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением.
9. Расчет конических оболочек с укрепляющими кольцами.
10. Методы снижения массы конструкций. Рациональные и нерациональные схемы машин и конструкций деталей. Экономичные и неэкономичные профили.
11. Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости.
12. Вынужденные колебания при наличии сил сопротивления. Резонанс.
13. Расчет перфорированных роторов.
14. Расчет круглых плоских пластин (днищ и крышек). Методы усиления плоских днищ.
15. Выбор материалов, допускаемых напряжений, уточнение расчетных схем и нагрузок.
16. Критические угловые скорости валов при отсутствии и наличии сил сопротивления.
17. Расчет сферических оболочек, нагруженных внутренним давлением.
18. Эквивалентные напряжения.
19. Особенности расчета кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.
20. Материалы, используемые при изготовлении аппаратов. Влияние температуры на механические свойства сталей.
21. Расчет конических днищ, нагруженных внешним давлением.
22. Расчет цилиндрических роторов.
23. Методы виброизоляции и виброзащиты.
24. Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных внутренним давлением.
25. Особенности расчета U-образного теплообменника.
26. Расчет конических роторов.
27. Влияние размеров ротора и упругих опор на критическую угловую скорость.
28. Расчет конических днищ, нагруженных внешним давлением.
29. Расчет цилиндрических роторов.
30. Особенности расчета и конструирования центробежного насоса.
31. Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных внутренним избыточным давлением.
32. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости.
33. Материалы, используемые при изготовлении аппаратов.
34. Влияние размеров ротора на критическую угловую скорость.
35. Некоторые методы виброзащиты.
36. Сформулировать понятия: надежность, безотказность, ремонтпригодность, долговечность.
37. Расчет конических роторов.
38. Особенности прочностного расчета кожухотрубчатых теплообменных аппаратов.

39. Этапы разработки конструктивных решений.
40. Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных осевым (сжимающим и растягивающим) усилием.
41. Критические угловые скорости валов при отсутствии сил сопротивления.
42. Повышение надежности путем изменения формы аппарата, сосуда. Методы усиления плоских днищ.
43. Расчет цилиндрических оболочек, работающих под совместным действием наружного давления, осевого сжимающего усилия, изгибающего момента и поперечного усилия.
44. Расчет роторов сверх центрифуг.
45. Влияние марки материала на массу детали, изделия.
46. Расчет оболочек произвольной формы.
47. Расчет конических днищ, нагруженных гидростатическим давлением.
48. Требование при проектировании оболочек.
49. Расчет оболочек произвольной формы.
50. Элементы гидропривода: гидрораспределители, гасители, дроссели.
51. Надежность систем с резервированием.
52. Расчет выпуклых (эллиптических, полусферических и торосферических днищ), нагруженных внутренним избыточным давлением.
53. Особенности расчета аппаратов с рубашечной поверхностью теплообмена
54. Общие методы конструирования. Примеры.
55. Оптимальное проектирование емкостей.
56. Расчет цилиндрических оболочек, нагруженных наружным давлением.
57. Методы оптимального проектирования. Критерии оптимальности.
58. Расчет конических оболочек с укрепляющими кольцами.
59. Вынужденные колебания при наличии сил сопротивления.
60. Методы снижения массы конструкций. Рациональные и нерациональные схемы машин и конструкций деталей. Экономичные и неэкономичные профили.
61. Расчет цилиндрических оболочек, подкрепленных кольцами жесткости при внутреннем и внешнем избыточном давлении.
62. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
63. Методы определения показателей надежности.
64. Расчет на прочность укрепления отрасли.
65. Силовые гидроцилиндры.
66. «Повышения» предела текучести при изгибе и причины такого явления.
67. Расчет перфорированных роторов.
68. Вибрационные машины.
69. Пути и методы повышения надежности деталей и машин. Примеры повышения надежности резьбовых соединений сосудов, работающих под давлением.
70. Расчет плоских круглых пластин (днищ и крышек).
71. Расчет на прочность простейших быстро вращающихся дисков постоянной.
72. Ротационные машины с медленно вращающимися аппаратами.
73. Расчет цилиндрических оболочек, нагруженные внутренним давлением.
74. Элементы гидропривода: насосы и гидромоторы.

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

### **8.1 Основная литература**

1. Детали машин и основы конструирования: Учебное электронное издание на компакт-диске/ Ю. В. Воробьев, А. Д. Ковергин, Ю. В. Родионов и др. Тамбов. :ТГТУ, 2014.- 171с.
2. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред, проф. образования / Л.И. Вереина. — 10-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2015. — 224 с.
3. Конструируем машины. Шаг за шагом. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000.
3. Детали машин : лабораторные работы / сост. : П.А. Галкин, Н.Ф. Майникова, В.М. Червяков и др.. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011- 32 с.
4. Мурин А.В., Осипов В.А. Курсовое проектирование по основам конструирования машин: Учебное пособие. Под ред. А.В. Мурина. -Томск: Изд-во ТИТУ, 2010. – 230
5. Е.П. Устиновский, Ю.А. Шевцов, Е.В. Вайчулис Детали машин и основы конструирования: текст лекций/ Е.П. Устиновский, Ю.А. Шевцов, Е.В. Вайчулис. - Челябинск: ЮУрГУ, 2010.-305с
6. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. 2006

### **8.2 Дополнительная литература**

7. Крейтор С.В., Нестеров А.Р., Данилевский В.В. Основы конструирования и агрегатирования. М. Маш. 2000.
8. Крайнев А.И. Идеология конструирования. М., Маш. 2003.
9. Рошин Г.И. Детали машин и основы конструирования. М. Изд. МЭИ, 2006.
10. Конструирование машин. Под ред. акад. К.В. Фролова. М., Маш, 2003

### **9. Методические указания и материалы по видам занятий**

Практические занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Аудитория также оснащена современным компьютером с подключенным к нему проектором с видеотерминала на настенный экран.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения и понятия.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач;
- подготовка к экзамену.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр 5

Группа ИТ17ДР62ТО

Преподаватель – лектор Бурменко Ф.Ю.

Преподаватели, ведущий практические и лабораторные занятия Боунегру Т.В

Кафедра «Машиноведение и технологическое оборудование»

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц
«Основы теории, расчета, конструирования и проектирования машин»	бакалавриат	Б	3

### СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:

### 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
Практическая работа №1-6	ПР1-6		15	30
Рубежный контроль	РК		20	40
Практическая работа №7-13	ПР7-13		15	30
Рубежная аттестация	РА		50	100

Составитель \_\_\_\_\_/Бурменко Ф.Ю., доцент./

Составитель \_\_\_\_\_/Боунегру Т.В, доцент./

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол №\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению подготовки 2.15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Машины и аппараты пищевой промышленности».

Председатель МК ИТИ

Е.И. Андрианова

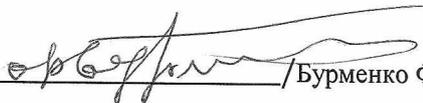
Зав. кафедры АТПК, доцент

В.Г. Звонкий

**СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:****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
Практическая работа №1-6	ПР1-6		15	30
Рубежный контроль	РК		20	40
Практическая работа №7-13	ПР7-13		15	30
Рубежная аттестация	РА		50	100

Составитель

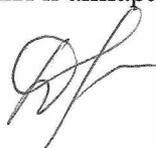
 /Бурменко Ф.Ю., доцент./

Составитель

 /Боунегру Т.В., доцент./

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 7 от 12.09 2019г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению подготовки 2.15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Машины и аппараты пищевой промышленности».

Председатель МК ИТИ



Е.И. Андрианова

Зав. кафедры АТПК, доцент



В.Г. Звонкий