

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

Инженерно-технический институт

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института, доцент
Ф.Ю. Бурменко
2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.09.01 ОСНОВЫ ТЕОРИИ, РАСЧЕТА, КОНСТРУИРОВАНИЯ И
ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИН

на 2022/2023 учебный год

Направление

2.15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль

Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

2020 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2022 г.

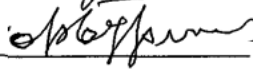
1

Рабочая программа дисциплины Основы теории, расчета, конструирования и проектирования машин /сост. (указать ФИО составителя) – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2022 - 12 с.
(указать число стр.)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к базовой 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 образования по направлению подготовки 15.03.02 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 200.

Составитель  / Т.В. Боунегру, доцент

Составитель  / Ф.Ю. Бурменко, доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- 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.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- 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.ДВ.09.01

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 (Б1) учебного плана направления 2.15.03.02 Автоматизация технологических процессов и производств для профиля подготовки Автоматизация технологических процессов и производств в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по физике, химии, математике, деталям машин, метрологии. 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
ПК-14	способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения
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:

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 курсам/семестрам

Форма обучения	Семестр (оч.ф),	Трудоем кость,з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	6	3/108	48	20	28		24	Экзамен (36ч)
	Итого:	3/108	48	20	28		24	

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин	22	6	8		8
2	Механические передачи (зубчатые, винт-гайка, фрикционные, ременные, цепные); детали	16	4	6		6

3	Обслуживающие передачи (валы, оси, опоры, муфты, упругие элементы, корпусные детали)	18	6	6		6
4	Соединения (вал-ступица, сварные, паяные, клеевые, заклепочные, резьбовые)	16	4	8		4
	Подготовка и сдача экзамена	36				
Итого:		108	20	28		24

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин				
1	1	2	Основы методологии проектирования машин и аппаратов	ММП
2		2	Основные принципы конструирования и расчета технологического оборудования	
3		2	Общие вопросы проектирования металлоконструкций	
Итого по разделу часов:		6		
Механические передачи (зубчатые, винт-гайка, фрикционные, ременные, цепные); детали				
4	2	2	Основные элементы теории тонкостенных оболочек вращения	ММП
5		2	Основы конструирования и расчета цилиндрических обечаек сосудов и аппаратов	
Итого по разделу часов:		4		
Обслуживающие передачи (валы, оси, опоры, муфты, упругие элементы, корпусные детали)				
6	3	2	Расчет и конструирование крышек, днищ и конических переходов сосудов и аппаратов	ММП
7		2	Основы конструирования и расчета сосудов и аппаратов с неразъемными рубашками, линзовыми и сильфонными компенсаторами.	
8		2	Особенности конструирования и расчета резервуаров Особенности конструирования и расчета бункеров и силосов	
Итого по разделу		6		

часов:				
Соединения (вал-ступица, сварные, паяные, клеевые, заклепочные, резьбовые)				
9	4	2	Укрепление отверстий в стенках составных элементов сварных сосудов и аппаратов	ММП
10		2	Подбор и расчет предохранительных устройств для защиты от разрушения стальных сосудов и аппаратов	
Итого по разделу часов:		4		
ИТОГО:		20		

Практические работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических занятий	Учебно-наглядные пособия
Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин				
1	1	2	Общие сведения о тонкостенных оболочках вращения. Безмоментная теория прочности	ММП
2		2	Применение 1-го и 2-го уравнений равновесия Лапласа для расчета тонкостенных оболочек вращения различной формы.	
3		2	Основные теории прочности при сложнапряженном состоянии материала деталей машин. Моментная теория прочности.	
4		2	Применение моментной теории прочности для расчета мест сопряжения различных оболочек вращения.	
Итого по разделу часов:		8		
Механические передачи (зубчатые, винт-гайка, фрикционные, ременные, цепные); детали				
5	2	2	Назначение, особенности конструирования и способы укрепления цилиндрических обечаек.	ММП
6		2	Расчет на прочность гладких и укрепленных цилиндрических обечаек от действия различного рода нагрузок.	
7		2	Выбор основных расчетных параметров и коэффициентов ослабления конструкции сосудов и аппаратов.»	
Итого по разделу часов:		6		

Обслуживающие передачи (валы, оси, опоры, муфты, упругие элементы, корпусные детали)				
8	3	2	Назначение, особенности конструирования и способы укрепления крышек, днищ и конических переходов.	ММП
9		2	Оптимальное расположение отверстий в различных конструкциях крышек и днищ.	
10		2	Расчет на прочность крышек, днищ и конических переходов от действия различного рода нагрузок.	
Итого по разделу часов:		6		
Соединения (вал-ступица, сварные, паяные, клеевые, заклепочные, резьбовые)				
11	4	2	Методы расчета на прочность сосудов и аппаратов с рубашкой, сопряженной анкерными трубами или отбортовкой, а также с рубашкой в виде змеевиковых или регистровых каналов.	ММП
12		2	Расчет на прочность, жесткость и малоцикловую нагрузку сосудов и аппаратов с линзовыми и сильфонными компенсаторами.	
13		2	Типовые конструкции, назначение и способы крепления штуцеров к стенкам сосудов и аппаратов.	
14		2	Методы расчета напряжений в местах пересечения штуцеров с цилиндрическими обечайками и сферическими днищами.	
Итого по разделу часов:		8		
ИТОГО:		28		

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация, КЗ –карточки с заданиями

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин			
Раздел 1	1.	Общие вопросы проектирования металлоконструкций (МК). Основы проектирования и расчета прокатных и составных балок.	4
	2.	Критерии совершенства конструкции. Эргономические принципы	4

		конструирования. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам.	
Итого по разделу часов			8
Механические передачи (зубчатые, винт-гайка, фрикционные, ременные, цепные); детали			
Раздел 2.	3.	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. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам.	6
Итого по разделу часов			6
Обслуживающие передачи (валы, оси, опоры, муфты, упругие элементы, корпусные детали)			
Раздел 3	4.	Классификация, области применения и выбор конструкционных материалов для изготовления листовых конструкций. Особенности конструирования и расчета резервуаров. Особенности конструирования и расчета газгольдеров. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам.	6
Итого по разделу часов			6
Соединения (вал-ступица, сварные, паяные, клеевые, заклепочные, резьбовые)			
Раздел 4.	5	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами. Расчет и конструирование быстро вращающихся рабочих органов машин и агрегатов. Работа со справочной и дополнительной литературой. Составление опорного конспекта по темам.	4
Итого по разделу часов			4
Подготовка и сдача экзамена			36
ИТОГО:			60

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Курс Сем.	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
--------------	---------------------------	--	---------------------

6	ЛК №1-10	Электронные учебники	20
	ПРН №1-8	Классы с компьютером и мультимедиа проектором	16
		Интерактивная доска	

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

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. 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. Рощин Г.И. Детали машин и основы конструирования. М. Изд. МЭИ, 2006.
10. Конструирование машин. Под ред. акад. К.В. Фролова. М., Маш, 2003

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Общероссийский аналитический журнал «Русский инженер»,
<http://www.russianengineer.ru/pdf.php>
2. Журнал «Наука и техника – журнал для перспективной молодежи» <http://www.nt-magazine.ru/>
3. Энциклопедия по машиностроению <https://mash-xxl.info/info/8641/>
4. Нормативная документация. // <http://www.i-mash.ru/normatdok/gosty/eskd>
5. Единая система конструкторской документации // <http://protect.gost.ru/default.aspx?control=6&month=8&year=2009>
6. Патентная документация // <http://www1.fips.ru/wps/portal/Registers/>
7. Патентная документация // <http://www.freepatentsonline.com/search.html>
8. Конструкционные материалы // www.splav.kharkov.com/

8.4. 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.

9. 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.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Технологическая карта (для дневного отделения)

Курс 3

Группа ИТ20ДР62АТ

семестр 6

Преподаватель – лектор доц. Бурменко Ф.Ю.

Преподаватель, ведущий практические занятия – доц. Боунегру Т.В.

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

конструирования машин»				
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Физика, Химия, Математика				
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
Посещение занятий		Аудиторная	5	10
Практическая работа №1-6	ПР1-6		20	40
Рубежный контроль	РК		25	50
Практическая работа №7-8	ПР7-8		25	50
Рубежная аттестация	РА		50	100
ИТОГО			50	100

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «30» 09 2022 г. и признана соответствующей требованиям Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 2.15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Председатель МК ИТИ



Царюк Е.А.