

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

Корпоративный учебно–производственный центр

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко

в г. Рыбница

профессор

И.А. Павлинов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА»

на 2022/2023 учебный год

Направление подготовки:

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки

«Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

Заочная

Год набора–2021

Рыбница 2022

Рабочая программа дисциплины «Механика» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО №144 от 28.02.2018 г по направлению подготовки 2.13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника» на основании.

Составитель рабочей программы:

ст. преподаватель

(подпись)

П.С. Цвинкайло

Рабочая программа утверждена на заседании КУПЦ

« 10 » 03 2022 г. Протокол № 1

Главный специалист КУПЦ

« 09 »

03

2022 г.

Д.Ю. Паустовский

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика» сообщить студентам необходимые сведения из области кинематики и динамики механизмов, теоретических основ сопротивления материалов, а также методы расчёта на прочность, жёсткость деталей машин и механизмов, являющихся общими для различных областей машиностроения, дать первые практические навыки расчётов и проектирования деталей и механизмов. Курс «Прикладная механика» является базовым для изучения профилирующих дисциплин, требующих умения проводить расчёты на прочность, долговечность, а также навыков конструирования.

Задачами дисциплины являются:

- обучение студентов основным расчётам равновесия и движения плоскостных и пространственных механических систем;
- практическому проведению анализа и синтеза механизмов;
- расчётам по механической прочности, конструированию типовых деталей и узлов машин, проведению проверочных расчётов на прочность и жёсткость; приобретению первых навыков по конструированию деталей и узлов механизмов, машин, агрегатов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Механика» относится к вариативной части блока Б.1.В.1.17 дисциплин по направлению 2.13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и компетенциях, приобретенных в результате освоения школьной программы «Инженерная графика», «Физика»

Механика обеспечивает студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, навыками в области производства расчётов элементов конструкций на прочность и жесткость, геометрического моделирования, на базе которых будущий бакалавр в области техники и технологий сможет успешно изучать механику; моделирование систем; и другие конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также выполнять расчётные и графические части курсовых и дипломных проектов.

Дисциплина «Механика» состоит из 3-х разделов:

«Теоретическая механика» Целями преподавания дисциплины «Теоретическая механика» являются: изучение общих законов, которым подчиняются движение, равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления.

Задачами преподавания дисциплины «Теоретическая механика» являются: изучение основных понятий и методов решения типовых задач, овладение практическими навыками в реализации алгоритмов решения задач, обучение основам практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения механических систем, а также анализа решения задач прикладного характера, воспитание естественнонаучного мировоззрения на базе изучения основных законов природы и механики.

«Сопротивление материалов» является теоретической основой создания конструкций в области расчета на прочность и в области методов исследования их напряжений.

Основная цель изучения раздела - научить базовым методам инженерных расчетов конструкций; продемонстрировать отличие и сходство подходов к расчетам конструкций со стороны инженеров и со стороны специалистов по механике деформируемого твердого тела

Основными задачами изучения раздела сопротивления материалов - изучение напряженно- деформированного состояния и работоспособности наиболее простых и типичных элементов конструкций, машин.

«Детали машин». В процессе обучения по ДМ студенты изучают теоретические основы и инженерные методы расчёта и проектирования деталей, и узлов машин - неотъемлемые составляющие конструирования. Получение этих знаний и высокий уровень их усвоения является основной целью изучения дисциплины. «Детали машин» является продолжением изучения следующих дисциплин профильной направленности: инженерная графика, начертательная геометрия, теоретическая механика, сопротивление материалов, теория машин и механизмов.

Усвоив полученный объем знаний и овладев определенными навыками расчетов, студенты должны уметь:

- сформулировать задачу;
 - выбрать расчетную схему реальной конструкции;
 - принять рациональную форму сечения, обеспечивающую наименьшую материалоемкость;
 - подобрать материал, обеспечивающий надежность работы конструкции, ее минимальную стоимость и вес;
- оценить и проанализировать результаты, полученные путем инженерных расчетов

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС-3++ ВО в результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть комплексом компетенций. Выполнение этого требования проверяется при аттестации образовательной программы, в том числе путём контроля остаточных знаний обучающихся.

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи ИД УК-1.3 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки ИД УК-1.5 Определяет и практически оценивает практические последствия возможных решения задач
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении	ИД ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИД ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.

	профессиональных задач	ИД ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
--	------------------------	---

В результате изучения обучающийся должен:

3.1. Знать:

- основные положения теоретической механики, сопротивления материалов и конструирования механических систем;
- основные принципы расчетов элементов конструкций оборудования на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность;
- механические свойства материалов элементов конструкций оборудования;
- основы конструирования механизмов и деталей оборудования;
- методы определения напряжений в элементах конструкций оборудования;
- методы исследования и проектирования деталей и узлов оборудования, основным критериям работоспособности.

3.2. Уметь:

- пользоваться терминологией принятой в различных разделах «Механики»;
- проводить расчет элементов механизмов и машин на жесткость и прочность;
- применять стандартные подходы при конструировании механических технических объектов;
- использовать основные принципы расчетов элементов конструкций оборудования, на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность;
- выбирать материалы для элементов конструкций оборудования;
- применять на практике основы конструирования механизмов и деталей оборудования.

3.3. Владеть:

- принципами расчетов элементов конструкций оборудования на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность;
- принципами выбора оптимальных конструктивных решений;
- методами стандартных испытаний по определению физико-механических показателей материалов и деталей машин;
- представлениями о механических свойствах материалов, используемых при изготовлении элементов конструкций оборудования;
- принципами составления расчетных схем элементов механизмов и деталей узлов оборудования;
- основами конструирования механизмов и деталей оборудования;
- методами расчетов деталей и узлов оборудования по основным критериям работоспособности;
- владеть приемами работы с источниками инженерно- технической информации по основным элементам машин и механизмов (маркам материалов, видам опор, крепежным системам, соединениям, элементам привода);
- требованиями государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД).

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Семестр	Трудоемко сть, з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
II	1/36	10	6	—	4	26	
III	2/72	2	—	—	2	66	Зачет (4)
Итого:	3/108	12	6	—	6	92	Зачет (4)

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретическая механика		2	2	—	32
2	Сопротивление материалов		2	2	—	30
3	Детали машин		2	2	—	30
Итого:		108	6	6	—	92

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Теоретическая механика				
1	1	2	Статика. Введение. Элементы векторной алгебры. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции Проекция силы на ось и на плоскость. Геометрический способ сложения сил. Равновесие системы сходящихся сил. Момент силы относительно центра или точки. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Пара сил. Момент пары. Свойства пар. Сложение пар. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение плоской системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.	УМП
Итого по разделу часов		2		
Сопротивление материалов				
2	2	2	Основные методы инженерных расчетов. Напряжения, деформации, перемещения. Центральное растяжение и сжатие. Продольные силы и их эпюры. Напряжения в поперечных и наклонных сечениях. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Испытания материалов на растяжение и сжатие. Диаграммы растяжения и сжатия. Коэффициент запаса. Расчеты на прочность.	УМП

			Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии. Метод сравнения деформаций. Температурные и монтажные напряжения. Определение крутящих моментов в сечениях валов. Построение эпюр крутящих моментов. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил в статически определимых балках. Построение эпюр изгибающих моментов поперечных и продольных сил в статически определимых рамах. Кручение. Изгиб прямого бруса. Сложное сопротивление.	
Итого по разделу часов		2		
Детали машин				
3	2	2	Общие сведения о передачах Терминология: деталь, узел, механизмы машин. Критерии расчета деталей машин. Основы расчета простых деталей общего назначения. Расчет на прочность как основа надежности работы машин и механизмов. Выбор материала, расчет на прочность Валы и оси. Соединения деталей машин	УМП
Итого:		6		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Теоретическая механика				
1	1	2	Расчётно-графическая работа Расчет составных систем. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Графическое определение опорных реакций. Определение скоростей и ускорений механических систем. Основные задачи статики, кинематики и динамики	УМП
Итого по разделу часов		2		
Сопротивление материалов				
2	2	2	Расчётно-графическая работа Определение опорных реакций в статически определимых балка. Метод сечение. Определение продольных сил в шарнирно-стержневых статически определимых системах и в стержнях с осевой нагрузкой. Построение эпюр продольных сил. Геометрические характеристики сечений.	УМП
Итого по разделу часов		2		
Детали машин				
3	2	2	Расчётно-графическая работа Анализ вала. На примере вала или оси определить его элементы, установить зоны концентрации напряжений. Обосновать значения коэффициентов концентрации напряжений. Определить запас	УМП

			сопротивления усталости. Расчет вала. Условия расчета, действующие усилия (реакция опор должна быть задана). Проектный расчет – определение диаметра вала. Проверочный расчет – определение сопротивлению усталости.	
Итого по разделу часов		2		
Итого:		6		

Лабораторные работы– не предусмотрены учебным планом

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Теоретическая механика			
1	1	Вид СРС 1 «Работа с литературой». Сходящаяся и плоская системы сил.	2
	2	Вид СРС 2 «Расчетно-графическая работа». Приведение пространственной системы сил к данному центру. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Задачи на равновесие тела под действием пространственной системы сил	4
	3	Вид СРС 3 «Расчетно-графическая работа» Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения точки. Касательное и нормальное ускорение точки. Некоторые частные случаи движения точки	4
	4	Вид СРС 4 «Работа с литературой» Поступательное и вращательное движения твердого тела. Поступательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение	4
	5	Вид СРС 5 «Работа с литературой». Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. Ускорение Кориолиса	4
	6	Вид СРС 6 «Расчетно-графическая работа». Количество движения системы (импульс системы). Теорема об изменении количества движения (импульса).	4
	7	Вид СРС 7 «Расчетно-графическая работа». Построение развёрток поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности	2
	8	Вид СРС 8 «Работа с литературой». Движение тела с переменной массой. Совместное применение законов динамики и методов решения кинематических задач	2
	9	Вид СРС 9 «Расчетно-графическая работа». Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные уравнения второго порядка	4
	10	Вид СРС 10 «Работа с литературой». Гироскопы. Свободный гироскоп. Прецессия (явление, при котором момент импульса тела меняет своё направление в пространстве) гироскопа под действием внешних сил. Угловая скорость прецессии. Нутации (слабое нерегулярное движение вращающегося твёрдого тела, совершающего	2

		прецессию)	
Итого по разделу часов			32
Сопротивление материалов			
2	11	Вид СРС 1 «Работа с литературой». Статически неопределимые системы. Расчет балок, плоских и плоско- пространственных рам. Кинематический анализ, основная система. Канонические уравнения метода сил. Построение эпюр M, Q и N.	6
	12	Вид СРС 2. «Работа с литературой». Прочность при циклически меняющихся напряжениях. Причины разрушения. Понятие о симметричном и произвольном циклах напряжений. Предел выносливости. Коэффициент запаса. Расчеты на прочность, жесткость и виброустойчивость	4
	13	Вид СРС 3 «Расчетно-графическая работа». Расчеты на прочность при динамическом приложении нагрузок. Учет сил инерции. Продольный и поперечный удар. Колебания систем с одной степенью свободы.	4
	14	Вид СРС 4 «Работа с литературой». Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила, критическое напряжение. Формула Эйлера, формула Ясинского для критического напряжения. Практический метод расчета на устойчивость. Выбор материала и рациональной формы сечения для сжатых стоек.	4
	15	Вид СРС 5. «Работа с литературой». Расчет толстостенных цилиндров. Расчет тонкостенных оболочек	4
	16	Вид СРС 6. «Работа с литературой». Изгиб бруса большой кривизны. Построение эпюр M, Q и N. Положение нейтрального слоя, определение напряжений	4
	17	Вид СРС 7 «Работа с литературой». Принципы расчета элементов конструкций, работающих за пределами упругости	4
Итого по разделу часов			30
Детали машин			
3	18	Вид СРС 1 «Работа с литературой». Расчет зубьев на прочность. Силы в зацеплении. Расчет прочности зубьев по контактными напряжениям. Определение d, a, m. Выбор поправочных коэффициентов. Значения d, m и a. Расчет прочности зубьев по напряжениям. Зубчатые редукторы.	5
	19	Вид СРС 2. «Работа с литературой». Валопрыводы (валы, подшипники, муфты). Назначение валов и осей. Конструктивное исполнение. Виды отказа (накопление усталостных повреждений, пластические деформации, низкая жесткость, вибрация). Проектный и проверочные расчеты (прочность, жесткость, отстройка от резонанса). Назначение и классификация подшипников.	5
	20	Вид СРС 3. «Работа с литературой». Разъемные и неразъемные соединения. Виды соединений для передачи крутящего момента: шпоночные, зубчатые (шлицевые), с натягом по	5

		цилиндрическим и коническим поверхностям.	
	21	Вид СРС 4 «Работа с литературой». Классификация транспортирующих машин по принципу действия. Основные характеристики транспортируемых материалов. Назначение и классификация грузоподъемных машин. Общие требования к грузоподъемным машинам. Общие и частные правила конструирования. Компоновка, эскизный, технический и рабочий проекты. Рациональное конструирование. Повышение жесткости и прочности конструктивными методами. Автоматизация проектирования	5
	22	Вид СРС 5. «Работа с литературой». Ленточные конвейеры, схема, принцип работы. Роликовые опоры, барабаны ленточных опор. Преимущества и недостатки ленточных конвейеров. Схема привода ленточного конвейера. Принцип работы, разнообразие современных конвейеров, основные характеристики. Конвейеры. Конструктивные схемы, преимущества и недостатки, винты. Назначение и области их применения. Расчет основных параметров	5
	23	Вид СРС 6. «Работа с литературой». Элеваторы. Основные типы, общее устройство, назначение, принцип работы. Ковши, барабаны, тяговые органы, натяжные устройства ковшовых элеваторов. Преимущества и недостатки. Загрузка и разгрузка ковшовых элеваторов. Схема привода Тяговый расчет	5
Итого по разделу часов			30
Итого			92

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (учебным планом не предусмотрены)

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

6.1. ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ УЧЕБНИКАМИ, УЧЕБНЫМИ ПОСОБИЯМИ

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1.	Теоретическая механика	Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А.	2016	4	+	Уч. Библ.
2.	Теоретическая механика	Боголюбов С.К.	2017	3	+	Уч. Библ.
3.	Сопротивление материалов	Бриллинг Н.С.	2003	4	+	Уч. Библ.
4.	Сопротивление материалов	Годик Е.Н., Хаскин А.М.	2005	1	+	Уч. Библ.
5.	Детали машин	Эрдеди А.А., Эрдеди	2007	3	+	Уч. Библ.

		Н.А.				
6	Детали машин	Куклин Н.Г. Куклина Г.С.	2006	3	–	Уч. Библ
7	Детали машин	Куликов, В.П.	2008	2	+	
8	Механика. Начертательная геометрия Методические указания	Цвинкайло П.С.	2016	10	+	Уч. Библ
Дополнительная литература						
9.	Механика.	Анурьев В.И.	2005	1	-	Уч. Библ
10.	Справочник по машиностроительному черчению	Чекмарев А.А., Осипов В.К.	2003	5	-	Уч. Библ
Итого по дисциплине: % печатных изданий – 100; % электронных – 40.						

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. http://www.elektronik-chel.ru/books/detali_mashin.html Электронные книги по деталям машин
2. <http://www.teoretmech.ru/> Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения
3. http://www.ph4s.ru/book_teormex.html Книги по теоретической механике
4. <http://www.studfiles.ru/dir/cat40/subj1306/file13432/view137045.html> Учебное пособие по сопротивлению материалов
5. <http://www.mathematic.of.by/Classical-mechanics.htm> Теоретическая механика, сопротивление материалов. Решение задач
6. http://www.labstend.ru/site/index/uch_tech/index_full.php?mode=full&id=379&id_cat=1544 Учебные наглядные пособия и презентации по теоретической механике
7. <http://kursavik-dm.narod.ru/Download.htm> Детали машин. Программы, курсовые проекты, чертежи
8. <http://shop.ecnmx.ru/books/a-14372.html> Учебник Аркуша А.И. Теоретическая механика и сопротивление материалов.
9. profi.ru/videoouroki, свободный

6.4. Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания по выполнению лабораторных работ предоставляются студентам в виде электронных и печатных пособий к лабораторным работам.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета инженерной графики.

Оборудование учебного кабинета

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- макеты;
- модели.
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры;
- учебные пособия;
- наглядные пособия;

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

При изучении раздела «Механика» следует придерживаться следующих общих указаний:

– Прочитанный в учебной литературе материал должен быть глубоко усвоен. Студент должен разобраться в теоретическом материале и уметь применить его как общую схему к решению конкретных задач. Свои знания надо проверить ответами на поставленные в конце каждой темы вопросы.

– Каждую тему курса желательно прочитать дважды. При первом чтении учебника глубоко и последовательно изучают весь материал темы. При повторном изучении темы рекомендуется вести конспект, записывая в нем основные положения теории, теоремы курса и порядок решения типовых задач.

– В курсе начертательной геометрии решению задач должно быть уделено особое внимание. Решение задач является наилучшим средством более глубокого и всестороннего постижения основных положений теории.

– Прежде чем приступить к решению той или иной задачи, надо понять ее условие, представить в пространстве заданные геометрические образы и установить последовательность выполнения операций.

При изучении раздела «Механика» рекомендуется соблюдать следующий порядок:

– Ознакомиться с темой по программе и с методическими указаниями к выполнению графических работ;

– Изучить стандарты, необходимые для выполнения графической работы по данной теме;

– Изучить рекомендуемую литературу по данной теме. Желательно законспектировать в рабочей тетради основные положения и выполнить отдельные чертежи; ответить на вопросы для самопроверки к каждой теме программы;

– Выполнить графическую работу в порядке, указанном в методических указаниях к теме. Чертежи, помещенные в методических указаниях, не являются эталонами исполнения, а служат лишь примерами расположения материала на листе, характеризуют объем и содержание темы.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Механика» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 2.13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебного плана по профилю подготовки «Электроэнергообеспечение предприятия и электротехника»

Изучение дисциплины проходит в форме лекционных, практических и интерактивных занятий.

Видами текущего контроля является прием индивидуальных заданий в форме расчётно-графических работ, тестирование, проверка выполнения заданий самостоятельной работы.

Итоговый контроль – **зачёт**.

9. Технологическая карта дисциплины

Модульно-рейтинговая система не введена.