

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« » 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

(наименование дисциплины)

для студентов Центра профессионального образования инвалидов

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	5/180	36	36	18	54	Экзамен (36 час), КР
Итого	5/180	36	36	18	54	Экзамен (36 час), КР

Владимир 20 15

Handwritten signature

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» являются изучение тех общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем. Освоение принципов и методов расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, а также методов расчета и проектирования типовых деталей машин и механизмов. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. Помимо этого, при изучении теоретической и прикладной механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твердых тел.

Изучение дисциплины «Теоретическая и прикладная механика» способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

Задачами курса являются:

- ознакомление студентов с историей и логикой развития механики;
- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов механики;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий.
- изучение основных моделей механики и границ их применения (модели материала, формы, сил, отказов);
- изучение основных методов исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методов проектных и проверочных расчетов изделий;
- освоение методов проектирования и конструирования типовых элементов машин, методов оценки их прочности, жесткости и других критериев работоспособности;
- овладение навыками проведения расчетов по теории механизмов и механике деформируемого тела;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретическая и прикладная механика» относится к базовой части блока 1 учебного плана подготовки бакалавров и обеспечивает логическую связь, во-первых, между физикой и математикой, применяя математический аппарат к описанию и изучению физических явлений, и, во-вторых, между естественнонаучными дисциплинами и общетехническими и специальными дисциплинами.

Дисциплина «Теоретическая и прикладная механика» состоит из нескольких разделов. «Теоретическая механика» – фундаментальная естественнонаучная дисциплина, лежащая в основе современной техники. «Сопротивление материалов» – наука о прочности и жесткости механических конструкций и методах их расчета.

Именно наличие такой системы знаний позволяет будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области (в том числе связанные с созданием новой техники и технологий), успешно решать разнообразные научно-технические задачи в теоретических и прикладных аспектах, самостоятельно – используя современные образовательные и информационные технологии – овладевать той новой информацией, с которой ему придется столкнуться в инновационной и научной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1),
- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Демонстрировать и применять на практике базовые знания, методы и алгоритмы исследования, усвоенные в ходе её изучения; имеющуюся информацию механического характера о технических объектах и системах с целью последующего создания соответствующих математических моделей, динамических процессов и явлений; знания о механической компоненте современной естественнонаучной картины мира для понимания процессов и явлений, происходящих в природе и техносфере.

1) Знать:

- на соответствующем уровне – предметное содержание всех изучаемых в вузе разделов механики, её основные понятия и законы, понимание их значимости как теоретического фундамента современной техники и технологий (ОПК-1);
- основы проектирования технических объектов (ОПК-3);
- основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинематических и динамических характеристик (ОПК-1);
- методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций (ОПК-3).

2) Уметь:

- самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий; находить рациональный подход к решению механических проблем повышенной сложности, в том числе требующих оригинальных подходов; читать и анализировать учебную и научную литературу (ОПК-1);
- применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов (ОПК-3);
- применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов (ОПК-1);
- проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности (ОПК-3);
- проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов (ОПК-1).

3) Владеть:

- основывающимися на законах механики методами и алгоритмами исследования равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы, математической и естественнонаучной культурой (ОПК-3);
- навыками использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач (ОПК-1);
- методами теоретического и экспериментального исследования в механике (ОПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет: 5 зачётных единиц, 180 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)					Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
		3								
	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА									
1	Статика									
1.1	Введение. Основные понятия. Аксиомы статики. Связи. Реакции связей.		1	2			2			
1.2	Система сходящихся сил.		1-2	2	2		3			
1.3	Теория моментов.		3	2			2		2/100	
1.4	Система произвольно расположенных сил.		3-4	2	4	2	3		2/25	
1.5	Центр тяжести.					2	4			
1.6	Трение.				2		4			
2	Кинематика									
2.1	Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.		4-5	2	2		2			
2.2	Простейшие виды движения твёрдого тела.		5-6	2	2	2	2		2/33	
2.3	Плоскопараллельное движение твёрдого тела.		7-8	2	2	2	3			
2.4	Сложное движение точки.		8-9	2	2	2	3		2/33	
3	Динамика									
3.1	Введение. Законы механики. Две задачи динамики. Динамика точки.		9-10	2	2		2			
3.2	Принцип Даламбера.		10	1	1		2		2/100	
3.3	Динамика относительного движения точки.		11	1	1		2		2/100	
3.4	Теорема о движении центра масс механической системы.		12	2	2		2			
3.5	Кинетическая и потенциальная энергия системы. Работа силы.		13	2	2	2	3			
3.6	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.		14	2	2	2	3			
4	СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ									
4.1	Введение. Основные понятия. Метод сечений. Напряжения. Растяжение (сжатие), построение эпюр.		15	2	2		3		2/50	
4.2	Испытания материалов. Основные механические характеристики. Расчеты на прочность. Статически неопределимые конструкции.		16	3	2		3			
4.3	Кручение.		16-17	2	2	2	3		2/33	
4.4	Изгиб.		17-18	3	4	2	3		2/22	
	Всего			36	36	18	54	КР	18/20	Экзамен (36 час)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методологической основой ФГОС ВО является применение компетентностного подхода (способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области) и мультимедийных технологий на основе электронных образовательных ресурсов в сочетании с активными и интерактивными формами проведения занятий.

При проведении всех видов занятий со студентами-инвалидами по слуху применяются ординарные технологии обучения (ОТО): сурдоперевод, записывание лекций, использование надписей на экране (титров) и др.

Применение ОТО частично облегчает решение проблемы доступа к информации для лиц с дефектами слуха, но не решает её принципиально, поскольку они не обеспечивают существенного повышения качества обучения при заданном в образовательном учреждении уровне темпе подачи и освоения знаний. В этой связи существенную роль в создании безбарьерной образовательной среды призваны выполнять интенсивные технологии обучения (ИТО): компьютерные технологии; технологии проблемной ориентации; технологии графического, матричного и стенографического сжатия информации (опорный конспект) и др.

Особое место в обеспечении высшего качества образовательных и реабилитационных услуг для лиц с ОВЗ занимают высокие технологии обучения (ВТО): мультимедиа технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и т.д.

Все формы аудиторных занятий с глухими и слабослышащими студентами ЦПОИ проводятся с помощью иллюстративно-демонстрационного метода учебной работы, характеризующегося применением ОТО (сурдоперевод), ИТО (CALS, CASE, OLAP и OLTP – компьютерные технологии интеллектуальной поддержки) и ВТО (демонстрация наглядных и интерактивных материалов с помощью мультимедийных и дистанционных образовательных технологий).

Система поддержки учебного процесса включает в себя: коррекционную составляющую, сурдоперевод, тьюторинг, записывание учебного материала.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Рейтинг-контроль №1

1. Дать определение аксиом статики.
2. Объяснить что такое связи и реакции.
3. Сформулировать условие равновесия сходящейся системы сил.
4. Дать определение проекции силы на ось.
5. Уравнения равновесия сходящейся системы сил.
6. Объяснить правило определения момента силы относительно точки.
7. Дать определение пары сил. Свойства пары сил.
8. Система сил произвольно расположенных на плоскости. Приведение сил к центру.
9. Дать определение главного вектора и главного момента.
10. Вывести условия и уравнения равновесия произвольной системы сил.
11. Сформулировать теорему Вариньона о моменте равнодействующей.
12. Вывести формулы, определяющие положение центра тяжести.
13. Дать определение силы трения скольжения.
14. Что такое угол трения и конус трения.
15. Понятие о трении качения.
16. Способы задания движения точки.

17. Определение скоростей точек при различных способах задания движения.
18. Определение ускорений точек при различных способах задания движения.
19. Дать формулировку поступательного движения тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
20. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Дать формулы уравнения вращения угловой скорости и углового ускорения.
21. Дать определение и формулы скорости и ускорения точек тела при вращении вокруг неподвижной оси.

Рейтинг-контроль №2

1. Дать определение плоскопараллельного движения.
2. Определение скоростей точек плоской фигуры.
3. Дать определение и способы нахождения положения мгновенного центра скоростей.
4. Вывести теорему о проекциях скоростей точек тела при плоском движении.
5. Определение ускорений точек тела при плоском движении.
6. Способы определения мгновенного центра ускорений.
7. Дать определение сложного движения точки.
8. Теорема о сложении скоростей.
9. Теорема о сложении ускорений.
10. Дать определение законов динамики.
11. Дифференциальные уравнения движения точки.
12. Сформулировать две задачи динамики.
13. Дать определение центра масс материальной системы.
14. Моменты инерции тел.
15. Главный вектор и главный момент сил инерции.
16. Принцип Даламбера для несвободной механической системы.

Рейтинг-контроль №3

1. Механическая энергия. Работа сил. Как определяется работа постоянной по величине силы.
2. Работа силы, приложенной к вращающемуся телу.
3. Работа силы тяжести.
4. Определение кинетической энергии тел и системы.
5. Теорема об изменении кинетической энергии материальной системы.
6. Теорема о движении центра масс системы.
7. Теорема об изменении количества движения механической системы.
8. Определение внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.
9. Основные правила построения и контроля построения эпюр внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.
10. Нормальные напряжения при изгибе. Вывод формулы.
11. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул. Показать их использование на примере.
12. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Рациональные сечения балок при изгибе.
13. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
14. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.
15. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра.
16. Условия прочности при изгибе.
17. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
18. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости.

6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы к экзамену

Статика.

1. Основные понятия статики.
2. Аксиомы статики.

3. Связи и реакции.
4. Сходящаяся система сил. Условия и уравнения равновесия.
5. Проекция силы на ось.
6. Определение момента силы относительно точки.
7. Пара сил. Свойства пары сил.
8. Распределённая нагрузка.
9. Статически определимые и статически не определимые системы.
10. Теорема Пуансо.
11. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
12. Произвольная система сил. Условия и уравнения равновесия.

Кинематика.

1. Способы задания движения точки.
2. Определение скорости и ускорение точки при различных способах задания движения.
3. Поступательное движение твёрдого тела. Определение скорости и ускорения тела.
4. Вращательное движение твёрдого тела. Определение скорости и ускорения точек тела.
5. Плоскопараллельное движение. Определение скоростей точек тела.
6. Мгновенный центр скоростей.
7. Определение ускорений точек тела при плоскопараллельном движении.
8. Мгновенный центр ускорений.
9. Сложное движение точки основные понятия, терминология.
10. Определение скоростей и ускорений точки при сложном движении. Теорема Кориолиса.

Динамика.

1. Основные законы динамики.
2. Дифференциальные уравнения движения точки.
3. Две задачи динамики.
4. Геометрия масс. Центр масс системы.
5. Моменты инерции.
6. Теорема Гюйгенса.
7. Принцип Даламбера.
8. Силы инерции.
9. Работа сил (силы тяжести, силы упругости, момента пары сил).
10. Кинетическая энергия при различных видах движения тела.
11. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
12. Теорема о движении центра масс материальной системы.
13. Теорема об изменении количества движения материальной системы.

Сопротивление материалов.

1. Основные понятия сопротивления материалов (прочность, жёсткость, устойчивость).
2. Метод сечений. Внутренние силовые факторы.
3. Напряжение.
4. Растяжение-сжатие (построение эпюр, определение напряжений).
5. Закон Гука при растяжении-сжатии, деформация. Модуль упругости, коэффициент Пуассона.
6. Статические испытания материалов, основные механические характеристики. Повторное нагружение (наклёп). Испытания хрупких материалов.
7. Расчёты на прочность. Коэффициент запаса прочности.
8. Чистый сдвиг, закон Гука при сдвиге.
9. Крутящий момент, построение эпюр при кручении.
10. Основные расчётные формулы при кручении (определение напряжений, определение деформаций, полярные момент инерции и момент сопротивления). Условие прочности при кручении.
11. Изгиб (чистый и поперечный). Построение эпюр.

12. Основные расчётные формулы при изгибе (определение напряжений, осевые момент инерции и момент сопротивления). Условие прочности при изгибе.

13. Сложное напряжённое состояние. Коэффициент запаса прочности. Эквивалентное напряжение. Гипотезы прочности.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения курсовой работы, самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки к лабораторным и практическим занятиям, подготовки к экзамену) рекомендуются учебно-методические пособия и указания из основного и дополнительного списка, перечисленные в разделе 7 настоящей рабочей программы.

Разделы, выведенные для самостоятельной работы.

1. Связи и реакции связей.
2. Определение момента силы относительно оси.
3. Определение проекции силы на ось в пространстве.
4. Определение скорости и ускорения точек тела при различных видах задания движения.
5. Определение скорости и ускорения точек тела при плоскопараллельном движении.
6. Определение скорости и ускорения точек при сложном движении.
7. Законы динамики.
8. Динамика относительного движения токи.
9. Геометрия масс.
10. Общее уравнение динамики.
11. Уравнение Лагранжа 2^{го} рода для консервативной системы.

Тематика курсовых работ

Часть 1. «Определение реакций опор составной конструкции из двух тел»

Часть 2. «Кинематический анализ плоского механизма»

Часть 3 «Исследование движения механической системы».

Часть 4 «Расчёты конструкций на прочность и жёсткость при различных видах нагружения»

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Прикладная механика [Электронный ресурс]: для студентов вузов/ Иосилевич Г.Б., Лебедев П.А., Стреляев В.С. - М.: Машиностроение, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217035182.html>
2. Техническая механика. В 4 кн. [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Д.В. Чернилевского, Н.В. Ладогубец, Э.В. Лузик - М.: Машиностроение, 2012. –
Кн. 1 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756031.html>
Кн. 2 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756048.html>
Кн. 3 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756123.html>
Кн. 4 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756130.html>
3. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / В.Л. Цивильский. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200797.html>
4. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Г. Ахметшин, Х.С. Гумерова, Н.П. Петухов - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213286.html>

б) дополнительная литература:

1. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / П.В. Грес, В.Н. Агуленко, Л.А. Краснов и др. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200346.html>
2. Практикум по дисциплине "Теоретическая механика" / А. П. Шевченко [и др.] ; Владимирский государственный университет (ВлГУ); под ред. А. П. Шевченко .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007 .— 155 с. : ил. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 154.
3. Новожилов, Альберт Иванович. Курсовые работы по теоретической механике : методика их выполнения / А. И. Новожилов ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра теоретической и прикладной механики .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2008 .— 35 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 35.
4. Рязанов, Андрей Алексеевич. Методические указания и задания к курсовой работе по дисциплине "Прикладная механика" / А. А. Рязанов ; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра теоретической и прикладной механики .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2010 .— 45 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 44.

в) периодические издания:

1. Известия Российской академии наук. Механика твёрдого тела. ISSN 0572-3299 <http://mtt.ipmnet.ru/ru/>.
2. Прикладная математика и механика. Российской академии наук. ISSN 0032-8235 <http://pmm.ipmnet.ru/ru/>.

г) интернет-ресурсы:

- <http://www.edu.ru/> – портал «Российское образование»;
<http://e.lib.vlsu.ru/> – сайт электронной библиотеки ВлГУ;
<http://www.isopromat.ru/> – сайт по технической механике.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Лекционные и практические занятия с использованием мультимедийных средств:


- а) комплект электронных презентаций и слайдов;
- б) аудитории, оснащенные проектором, экраном (аудитории 209-2, 229-2).

7.2. Лабораторные занятия с использованием мультимедийных средств, лабораторных стендов и испытательных машин:

- а) комплект электронных презентаций и слайдов;
- б) аудитории, оснащенные проектором, экраном (аудитории 209-2, 229-2).
- в) лабораторные испытательные машины и установки (аудитория 204-2).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры «Технология машиностроения»


А.А. Рязанов

(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя)

ООО «Вектор» (г. Владимир)
Зам. директора по производству


(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

Протокол № 8/3 от 09.04.2015 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор  В.В. Морозов

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Протокол № 5 от 10.04.2015 года

Председатель комиссии  / Егоров И.Р.

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____