МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Кафедра физики конденсированного состояния и наносистем физического факультета

Образовательная программа бакалавриата

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) программы:

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Форма обучения:
Заочная

Статус дисциплины:
базовая

Махачкала 2022 год

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии от «07» августа 2020 г. № 923.

Разработчики**:** кафедра физики конденсированного состояния и наносистем,
Гаджимагомедов С.Х., ст. преп.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры физика конденсированного состояния и наносистем
«19» марта 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой _____ Рабаданов М.Х.

на заседании Методической комиссии физического факультета

от «23» марта 2022 г., протокол № 7

Председатель _____ Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«31» марта 2022г.

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Прикладная механика» входит в *базовую* часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению **18.03.02 «Энерго- и ресурсо сберегающие технологии в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»**.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ механики, динамики, теории механизмов и машин, а также сопротивление материалов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК -2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – *контрольная работа, коллоквиум* и промежуточный контроль в форме *экзамена* .

Объем дисциплины **4** зачетных единиц, в том числе академических часов – **144**.

Семестр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен
	в том числе						
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СР	
	Всего	из них					
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	консультации		
4	144	6	6	-		132	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «*Прикладная механика*» является ознакомление студентов химического факультета с основными законами механики и равновесиями физических тел; методами расчета и конструирования деталей и узлов общего назначения с учетом режима работы и срока службы в соответствии с требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсо сберегающие технологии в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Кроме того, для понимания и дальнейшего изучения различных областей естествознания необходимы: умение качественно и количественно анализировать ситуации; решать задачи и ставить простейшие эксперименты; навыки по использованию компьютера для математического моделирования процессов и обработки данных.

Настоящая программа по дисциплине «Прикладная механика» предназначена для подготовки специалистов по направлению химического профиля в соответствии с требованиями, отраженными в ОПОП ВО по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсо сберегающие технологии в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Курс «Прикладная механика» состоит из четырех основных частей: теоретическая механика; теория механизмов и машин; сопротивление материалов; детали машин. В основу программы положены принципы фундаментальности, интегрированности и дополнительности. Лабораторно-практические занятия не дублируют лекции, они содержат материал, ориентированный на практическое овладение физическими методами исследования. На самостоятельную работу студентов выносятся: переработка материалов лекций и семинарских занятий; подготовка к лабораторно-практическим занятиям; обработка экспериментальных результатов и составление отчетов. Знание основ механики вооружает

инженера-эколога знаниями для самостоятельного решения ряда производственных технических вопросов и подготавливает его к изучению других специальных технических дисциплин.

Задачи дисциплины:

- освоение теоретических основ и практических методов расчета узлов и деталей устройств общего назначения;
- знакомство с основными понятиями, определениями, величинами и единицами их измерения;
- овладение теоретическими знаниями и практическими навыками рационального проектирования элементов конструкций, узлов и деталей машин, что обеспечивает их высокие показатели надежности, долговечности и безопасности;
- формирование основных навыков по работе с измерительными инструментами и приборами, обработке результатов лабораторных работ и анализу решений прикладных задач, применению физических законов для объяснений природных процессов и явлений;
- знакомство с современными компьютерными технологиями по расчету и проектированию узлов и деталей машин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Прикладная механика» входит *в базовую часть* образовательной программы *бакалавриата* по направлению **18.03.02 -** «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и является обязательной для изучения.

Изучение физики расширяет общий кругозор, развивает критический подход к анализу не только явлений в живой и неживой природе, но и закономерностей развития общества. Физическое образование является важнейшим элементом при обучении и подготовке специалиста в области естественнонаучных дисциплин, а также при формировании естественнонаучного мировоззрения для осознания единой научной картины окружающего мира. Эти знания необходимы для установления внутрипредметных и межпредметных связей. Постоянное оперирование моделями при изучении физики вырабатывает способность к абстрактному мышлению, выделению в том или ином явлении главного, а широкое применение математического аппарата приучает к строгому научному методу.

Механика является не только важнейшим разделом естествознания, но и основой многих естественных и технических наук, поскольку присутствует практически во всех разделах инженерных дисциплин. Механика – это наука, обеспечивающая ускорение научно-технического процесса человечества. Она непрерывно развивается, охватывая все новые области естествознания и техники и выполняет ведущую роль в разработке научной базы инженерного дела, используя методы физических исследований, математического и компьютерного анализа, информатики, а также моделирования.

В ходе обучения дисциплине «Прикладная физика» студенты должны ознакомиться с основными разделами прикладной механики: теоретическая механика, теория механизмов и машин, сопротивление материалов, детали машин. Изучить аксиомы и основные законы кинематики, динамики, статики и теории механизмов. Роль прикладной механики в области высоких технологий очевидна и бесспорна. Выдающиеся достижения космической техники, авиации, гидротехники, машино- и приборостроения, строительной индустрии, судостроения однозначно связаны с глубоким пониманием законов механики и точным расчетом, основанным на данных экспериментов и теоретических исследований. Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями применять их для освоения последующих дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ОПК-2.1. Использует математические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Использует физические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Использует физико-химические и химические методы для решения задач профессиональной деятельности	***Знает:*** основные понятия, определениями, величины и единицы их измерения; аксиомы; основные силы и законы механики, действующие в природе и их следствия, принципы описания явлений и физических процессов; уравнения движения, уравнения состояния. ***Умеет:*** создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений природы, получить навыки использования в практике важнейших физических измерительных приборов и приемов; решать типичные задачи по курсу прикладной механики; применять физические законы для объяснений природных процессов и явлений; ориентироваться в выборе конструкционных материалов и конструктивных форм. ***Владеет:*** элементарными навыками по работе с измерительными инструментами и приборами, постановке физического эксперимента, обработке результатов, оценке погрешностей эксперимента; способами обработки результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники; пакетом математических программ для представления результатов исследования; навыками поиска информации по интернет-ресурсам.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **_4_** зачетных единиц, **_144** академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Неделя семестра	Виды учеб. раб., включая самост. раб. студ. и трудоемкость (в часах)				Самост.работа	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
				Лекции	Прак. зан.	Лабор. раб.	Контрольная самост.		
Модуль.1.									
1.	Теоретическая механика. Аксиомы статики. Условия равновесия твердого тела, частные случаи. Кинематика твердого тела. Динамика материальной точки.	2	1-3	2	-	2	-	44	Рубеж. контр. раб.
	Итого по модулю 1: 48 час.			**2**		**2**		**44**	
Модуль.2.									

2.	Теория механизмов и машин. Звенья и их связи. Кинематические пары, их виды и свойства. Кинематические цепи. Кинематический синтез. Динамический синтез.	2	4-6	2	-	2	-	44	Рубеж. контр. раб.
	Итого по модулю 2: 48 час.			**2**		**2**		**44**	
Модуль 3**.**									
3.	Детали машин и основы конструирования. Стандартизация. Единая система конструкторской документации. Классификация, устройство и назначение передач. Сопротивление материалов. Метод сечений. Напряжение. Виды деформаций.	2	6-8	2	-	2	-	44	Рубеж. контр. раб.
	Итого по модулю 3: 48 час.			**2**		**2**		**44**	
	Модуль 4.								
5.	Подготовка к экзамену	2	9-13		Подготовка к экзамену				Экзамен
	Итого за дисциплину		**144**	**6**		**6**		**132**	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. ***Теоретическая механика. Статика. Кинематика и динамика***

Тема 1. ***(2 часа).*** Теоретическая механика. Аксиомы статики. Условия равновесия. Параллельные силы. Разложение силы на две параллельные и антипараллельные составляющие. Пара сил. Момент силы. Условия равновесия твердого тела, частные случаи. Сложение и разложение сил. Кинематика точки.

Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение тел. Сложное движение точки. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Первая и вторая задачи динамики. Общие теоремы динамики.

Динамика твердого тела. Внешние и внутренние силы. Центр масс. Момент инерции. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения количества движения.

Модуль 2. ***Теория механизмов и машин***

Тема 2. ***(2 часа).*** Основные понятия и определения: изделие машиностроения, оборудование, машина, аппарат, установка, прибор, механизм, сборочная единица, деталь. Механизм как кинематическая основа технологических, энергетических, транспортных, информационных и других машин.

Звенья и их связи. Кинематические пары, их виды и свойства. Кинематические цепи. Число степеней свободы механизма. Структурные формулы. Классификация плоских шарнирно-рычажных механизмов.
Задачи и методы кинематического анализа механизмов. Кинематические диаграммы. Планы скоростей и ускорений. Задачи и методы динамического анализа механизмов КПД механизмов.

<u>Модуль 3.</u> Детали машин и основы конструирования

Тема 3. ***(2 часа).*** Детали машин общего назначения. Критерии работоспособности. Надежность и долговечность. Выбор материалов. Стандартизация. Допуски и посадки. Единая система конструкторской документации. Основные виды соединений.
Сопротивление материалов. Понятия, допущения и определения. Прочность, жесткость и устойчивость. Схематизированные объекты изучения: брус, пластинка, оболочка и массив. Сплошность, однородность и изотропность материала. Внешние силы и их классификация. Деформации и перемещения. Метод сечений. Внутренние силы.
.

4.3.3. Содержание лабораторно занятий по дисциплине.

<u>Модуль 1.</u> Теоретическая механика. Статика. Кинематика и динамика
Тема 1. ***(2 часа).*** Изучение движения маятника Максвелла.

<u>Модуль 2.</u> Теория механизмов и машин
Тема 2. ***(2 часа).*** Исследование упругих и неупругих столкновений шаров.

<u>Модуль 3.</u> Детали машин и основы конструирования
Тема 3. ***(2 часа).*** Изучение сил сухого трения.

5. **Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Прикладная механика» применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Лекции сопровождаются представлением материалов виде презентаций с использований анимации, выход на сайты, где представлены соответствующие иллюстрации и демонстрации для излагаемого материала.

В рамках *лабораторного практикума* используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники и стандартных программ. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I-II курсах приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- повторения пройденного материала;
- подготовки к лабораторно-практическим работам;
- оформления лабораторно-практических работ (заполнение таблиц, решение задач, написание выводов);

- подготовки к контрольным работам;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написания рефератов по проблемам дисциплины "Прикладная механика".

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом в объеме не менее 50% от общего количества часов, в том числе, подготовка к экзаменам и зачетам. Она необходима для более глубокого усвоения изучаемого курса, формирования навыков исследовательской работы и умения применять теоретические знания на практике. Самостоятельная работа должна носить систематический характер. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.
	Заочная
Текущая СРС	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	***30***
самостоятельное изучение разделов дисциплины	***32***
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	***30***
подготовка к экзамену (экзаменам)	***36***
Творческая проблемно-ориентированная СРС	
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	***4***
Итого СРС:	***132***

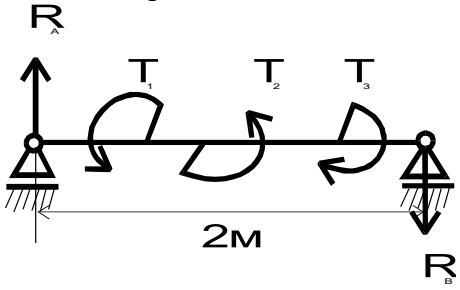
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Задания к модулю I.

Вариант 1.

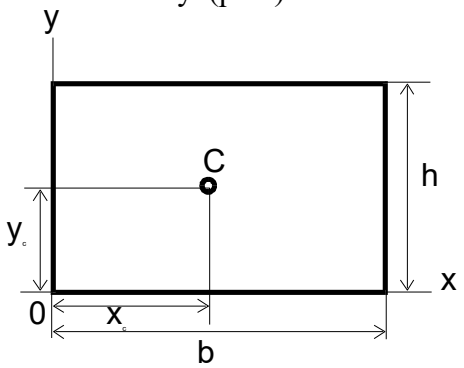
1. Основные понятия статики.
2. Теоремы эквивалентности пар сил.
3. Способы задания движения точки.
4. Брус АВ с левой шарнирно-подвижной опорой и правой шарнирно неподвижной (рис.) нагружен тремя парами сил, моменты которых T_1= 24 кН·м, T_1= 36 кН·м, T_1= -50 кН·м. Определить реакции опор.



Вариант 2.

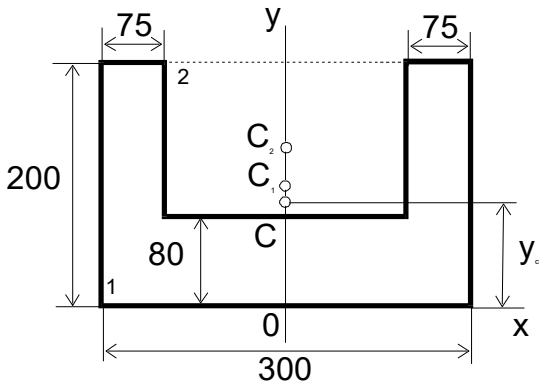
1. Первая и вторая аксиомы статики.
2. Пара сил. Момент пары сил.
3. Естественный и координатный способы задания движения точки.

4. Определить статистические моменты площади прямоугольника со сторонами b=20 см и h=14 см относительно осей x и y. (рис.)



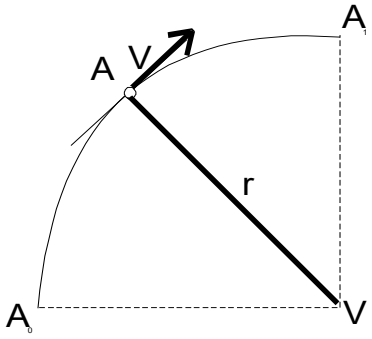
Вариант 3.

1. Принцип присоединения и исключения уравновешенных сил.
2. Сложение пар сил. Условие равновесия пар.
3. Определение скорости при естественном способе задания ее движения.
4. Определить положение центра тяжести плоской пластины, форма и размеры которой показаны на рис.



Вариант 4.

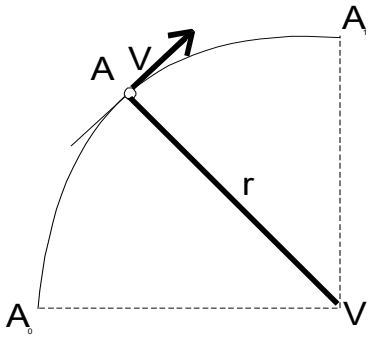
1. Правило параллелограмма и правило треугольника.
2. Момент силы относительно точки.
3. Определение ускорения точки при естественном способе задания движения.
4. По дуге равной четверти длины окружности радиуса r=16 м (рис.) из положения A_0 в положение A_1 движется точка согласно уравнению $s=\pi t^2$. Определить скорость точки в момент, когда она проходит середину длины дуги A_0A_1, и в момент достижения положения A_1.



Вариант 5.

1. Связи и реакции связи. Основные понятия.
2. Центр тяжести тела. Способы определения координат центра тяжести плоских и пространственных фигур.
3. Уравнение равномерного движения.

4. По дуге равной четверти длины окружности радиуса r=16 м (рис.) из положения A_0 в положение A_1 движется точка согласно уравнению $s=\pi t^2$. Определить ускорения для положения точек A и A_1.

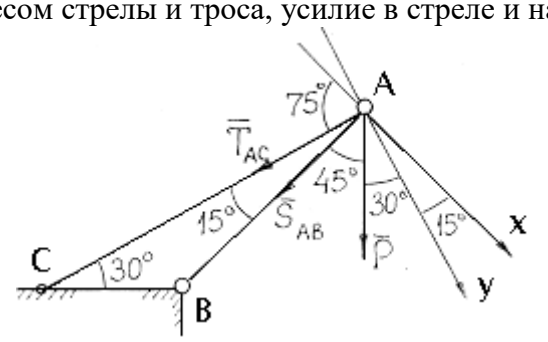


Вариант 6.

1. Разновидности связей и правила определения их реакций.
2. Кинематика точки. Основные понятия кинематики.
3. Частные случаи движения точки.
4. Точка движется прямолинейно согласно уравнению $s=20t-5t^2$. Построить графики расстояний, скорости и ускорений для первых четырех секунд движения. Определить путь, пройденный точкой за 4 с, и описать движение точки.

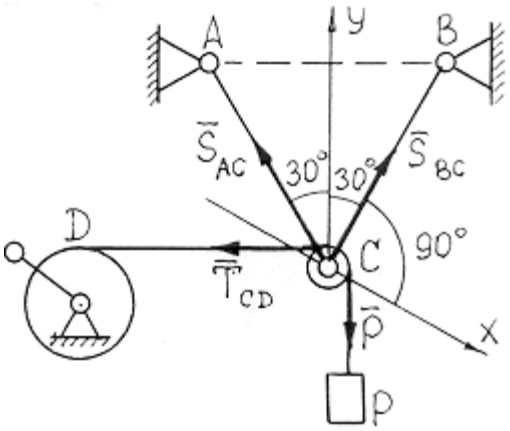
Вариант 7.

1. Гибкая и стержневая связь. Шарнирно-подвижная и шарнирно-неподвижная опора. Направление реакции связи.
2. Реальные связи. Трение скольжения и его законы (Законы Амонтона и Кулона).
3. Равномерное и равнопеременное движение точки.
4. Груз *P = 100 Н* подвешен в точке *A* стрелы, закрепленной на фундаменте с помощью шарнира *B*. Стрела удерживается в указанном положении тросом *AC*. Определить, пренебрегая весом стрелы и троса, усилие в стреле и натяжение троса.



Вариант 8.

1. Определение равнодействующей системы сходящих сил методом проекций. Аналитическое условие равновесия.
2. Скорость и ускорение.
3. Уравнение равнопеременного движения.
4. Груз *P = 300 Н* равномерно поднимается лебедкой *D* с помощью веревки, перекинутой через блок *C*. Ось блока поддерживается стержнями *AC* и *BC*. Пренебрегая размерами блока, весом стержней и веревки, определить усилия в стержнях *AC* и *BC*. Трение на блоке не учитывать.



Вариант 9.

1. Поступательное движение.
2. Основные понятия и аксиомы динамики.
3. Импульс силы. Количества движения. Кинетическая энергия.
4. Шофер автомобиля, движущегося со скоростью 60 км/ч, выключил двигатель автомобиля и начал торможение, через сколько времени автомобиль остановился, если сила торможения составляет 0,8 от силы тяжести автомобиля?

Вариант 10.

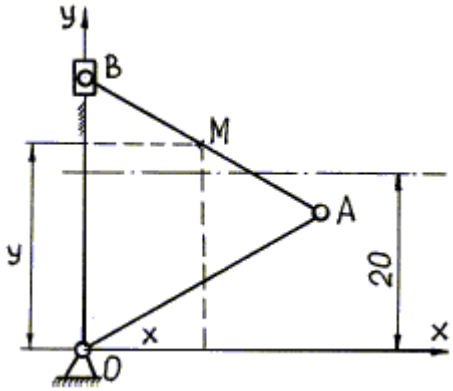
1. Вращательное движение. Угловая скорость, угловое ускорение.
2. Основной закон динамики.
3. Основные теоремы динамики.
4. Шофер автомобиля, движущегося со скоростью 60 км/ч, выключил двигатель автомобиля и начал торможение. Определить длину тормозного пути автомобиля, если сила торможения составляет 0,8 от силы тяжести автомобиля?

Вариант 11.

1. Равномерное и равнопеременное вращательное движение.
2. Второй и третий законы Ньютона.
3. Теорема об изменении количества движения точки.
4. Даны уравнения движения точки М шатуна АВ кривошипно-ползунного механизма (рис.):

$$x = 20\cos 2\pi t;\ y = 40\sin 2\pi t$$ (x, y – м; t – с). (к)

1. Определить уравнение траектории точки.
2. Определить скорость и ускорение точки в момент, когда она пересечет прямую y = 20 см



Вариант 12.

1. Скорости и ускорение различных точек вращающегося тела.
2. Свободная и несвободная точки.
3. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
4. Даны уравнения движения точки:

   $x = 2\sin 3t + 1$

   $y = 3\cos 3t – 2$

   1. Определить уравнение траектории точки.
   2. Определить скорость и ускорение точки при t = 0 и t = 1 с.

Вариант 13.

1. Способы передачи вращательного движения.
2. Силы инерции.
3. Понятие о механической системе.
4. Даны уравнения движения точки:

   $x = 3t^2 - 2$

   $y = 2t$

   1. Определить уравнение траектории точки.
   2. Определить скорость и ускорение точки при t = 0 и t = 1 с.

Вариант 14.

1. Передаточное отношение.
2. Принцип Даламбера.
3. Основное уравнение динамики вращающегося тела.
5. Даны уравнения движения точки:

   $x = 3\sin 3t + 1$

   $y = 2\cos 2t – 2$

   1. Определить уравнение траектории точки.
   2. Определить скорость и ускорение точки при t = 0 и t = 1 с.

Вариант 15.

1. Ременная, фрикционная и зубчатые передачи.
2. Законы Амонтона и Кулона.
3. Моменты инерции некоторых тел.
4. Даны уравнения движения точки:

   $x = 3t^2$

   $y = 2t$

   1. Определить уравнение траектории точки.
   2. Определить скорость и ускорение точки при t = 0 и t = 1 с.

Вариант 16.

1. Передаточное отношение ременной, фрикционной и зубчатой передач.
2. Основные законы трения.
3. Кинетическая энергия. Кинетический момент.
4. Даны уравнения движения точки:

   $x = 2\sin 2t - 3$

   $y = 2\cos 2t + 1$

   1. Определить уравнение траектории точки.
   2. Определить скорость и ускорение точки при t = 0 и t = 1 с.

Задания к модулю 2:

1. Теория механизмов и машин. Основные понятия.

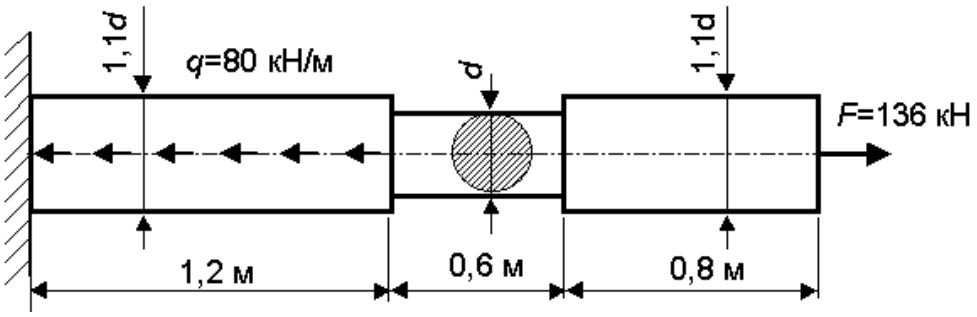
2. Машина. Передачи. Рабочие органы.
3. Звено. Кинематическая пара. Кинематическая цепь. Механизмы.
4. Виды механизмов.
5. Стержневые механизмы: кривошипно-ползунный и кулисный механизмы.
6. Зубчатые механизмы.
7. Передаточное отношение и передаточное число в зубчатых и других передачах.
8. Многоступенчатые зубчатые передачи.
9. Конические и червячные зубчатые передачи.
10. Фрикционные механизмы и механизмы с гибкими звеньями.
11. Структурный анализ механизмов. Степени свободы. Степень изменяемости.
12. Звено. Кинематическая цепь и ее виды. Кинематический, геометрический и динамический виды синтеза плоских механизмов.
13. Структурный анализ плоских стержневых механизмов.

Задания к модулю 3.

1. Детали машин. Классификация механизмов, узлов и деталей.
2. Основы проектирования механизмов. Проектный и проверочный расчеты. Конструирование.
3. Этапы разработки проектирования.
4. Требования к машинам и их деталям.
5. Выбор материалов для деталей машин.
6. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.

Вариант 1.

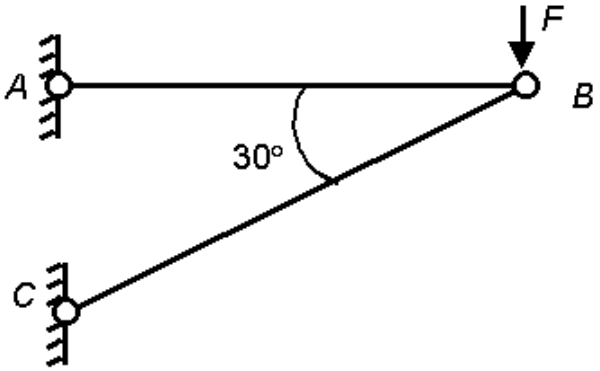
1. Основные положения и задачи сопротивления материалов.
2. Перемещение и деформация. Закон Гука.
3. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
4. Найти диаметр d круглого поперечного сечения стержня, изображенного на рис. 2.2, при 20 МПа. Построить эпюру распределения напряжений в опасном поперечном сечении. Определить перемещение свободного конца стержня $\Delta_к^{гор}$. Модуль упругости E = 3 · 10 ^{4} МПа = 3 · 10 ^{3} кН/см^2.



Вариант 2.

1. Классификация нагрузок.
2. Напряженное состояние при одноосном растяжении.
3. Цилиндрические пружины растяжения и сжатия.
4. Определить допускаемую величину F нагрузки, приложенной к кронштейну (рис 2.8). Стержень АВ стальной круглого поперечного сечения диаметром 4 см, стержень ВС чугунный квадратного поперечного сечения 4 х 4 см,

$[\sigma]_{ст} = 160\ МПа$, $[\sigma]_{чуг}^{сж} = 140 МПа$.



Вариант 3.

1. Основные допущения расчета элементов конструкции.
2. Статистические испытания материалов.
3. Прямой чистый и поперечный изгиб бруса.

Вариант 4.

1. Допущения о свойствах материалов.
2. Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.
3. Поперечные силы и изгибающий момент при изгибе.

Вариант 5.

1. Допущения о характере деформирования элементов конструкций.
2. Расчеты на прочность при срезе и смятии.
3. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

Вариант 6.

1. Метод сечений.
2. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.
3. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при типовых видах нагружения.

Вариант 7.

1. Классификация видов нагружения бруса.
2. Крутящий момент. Построение эпюр крутящих моментов.
3. Основные расчетные предпосылки и формулы при изгибе.

Вариант 8.

1. Растяжение и сжатие. Нормальные силы в поперечном сечении бруса при растяжении и сжатии.
2. Кручение круглого прямого бруса.
3. Расчеты на прочность при изгибе.

Вопросы промежуточного контроля

1. Виды связей и их реакции.
2. Что такое пара сил? Чем характеризуется действие пары сил на тело.
3. Условия и уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.
4. Равновесие системы тел. Уметь определить реакции внешних и внутренних связей.
5. Момент силы относительно оси.
6. Условия и уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил.
7. Способы задания движения точки.
8. Определение траектории, скорости и ускорения точки при координатном способе задания ее движения.

9. Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения точки. Касательное и нормальное ускорения.
10. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Определение скорости и ускорения точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
11. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения, разложение движения на составляющие.
12. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей, его свойства и способы определения.
13. Сложное движение точки. Переносное, относительное и абсолютные движения.

Вопросы к итоговому контролю

1. Статика. Аксиомы статики.
2. Приведение систем сил к простейшему виду в статике.
3. Условия уравновешенности системы сил. Уравнение равновесия твердого тела.
4. Определение положения центра тяжести плоской фигуры экспериментальным и расчетным путями.
5. Кинематика точки. Вектор перемещения. Путь. Вектор средней скорости.
6. Ускорение (среднее, тангенциальное, нормальное и полное).
7. Вращательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение.
8. Виды движений. Скорость и ускорение при различных видах движений.
9. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
10. Сила трения (скольжения и качения).
11. Первая и вторая задачи динамики.
12. Общие теоремы динамики.
13. Динамика твердого тела.
14. Внешние и внутренние силы. Центр масс. Момент инерции.
15. Теорема о движении центра масс.
16. Закон сохранения количества движения.
17. Теория механизмов и машин. Основные понятия.
18. Машина. Передачи. Рабочие органы.
19. Звено. Кинематическая пара. Кинематическая цепь. Механизмы.
20. Виды механизмов.
21. Стержневые механизмы: кривошипно-ползунный и кулисный механизмы.
22. Зубчатые механизмы.
23. Передаточное отношение и передаточное число в зубчатых и других передачах.
24. Многоступенчатые зубчатые передачи.
25. Конические и червячные зубчатые передачи.
26. Фрикционные механизмы и механизмы с гибкими звеньями.
27. Структурный анализ механизмов. Степени свободы. Степень изменяемости.
28. Звено. Кинематическая цепь и ее виды. Кинематический, геометрический и динамический виды синтеза плоских механизмов.
29. Структурный анализ плоских стержневых механизмов.
30. Сопротивление материалов. Основные понятия.
31. Внешние и внутренние силы. Сосредоточенная и распределенная силы.
32. Внутренние силы в стержне. Метод сечений.
33. Центральное растяжение и сжатие. Продольная сила. Правило знаков.
34. Вычисление нормального напряжения, продольной деформации и абсолютного удлинения стержня. Жесткость стержня.
35. Расчет стержней, работающих на растяжение и сжатие. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
36. Виды напряженного состояния.

37. Одноосное растяжение и сжатие. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.
38. Центральное растяжение и сжатие. Продольная сила. Правило знаков.
39. Чистый сдвиг. Касательные напряжения. Угловая деформация.
40. Прямой изгиб. Изгибающий момент и поперечная сила. Правило знаков.
41. Расчет консольной балки (с защемленным концом) на изгиб. Построение эпюр сил и моментов.
42. Расчет балки на двух опорах. Построение эпюр сил и моментов.
43. Кручение. Крутящий момент. Правило знаков.
44. Расчет стержня на кручение. Построение эпюр моментов и углов закручивания.
45. Косой изгиб.
46. Внецентренное растяжение и сжатие.
47. Детали машин. Классификация механизмов, узлов и деталей.
48. Основы проектирования механизмов. Проектный и проверочный расчеты. Конструирование.
49. Этапы разработки проектирования.
50. Требования к машинам и их деталям.
51. Выбор материалов для деталей машин.
52. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.

Темы самостоятельных работ

1. Виды механического движения.
2. Условия равновесия твердого тела, частные случаи.
3. Эвольвентное зацепление, его параметры и свойства.
4. Построение внешнего эвольвентного зацепления прямозубых цилиндрических колес.
5. Способы изготовления цилиндрических зубчатых колес. Косозубые колеса.
6. Пространственные передачи зацеплением: прямозубая комическая передача, червячная передача.
7. Виды кулачковых механизмов. Определение профиля кулачка по заданной функции движения ведомого звена (толкателя).
8. Передачи винт-гайка. Область применения. Основные схемы. Резьбы. Передаточное отношение. КПД. Расчеты силовых передач.
9. Валы. Основные типы валов и их конструкции.
10. Подшипники. Классификация. Основные типы, устройство и маркировка.
11. Моменты инерции простых и сложных сечений.
12. Главные оси инерции и главные моменты инерции.
13. Кручение круглого прямого вала. Момент сопротивления и напряжения при кручении. Угол закручивания и жесткость вала.
14. Касательные напряжения при изгибе. Главные напряжения.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Лекции - *Текущий контроль* включает:

- посещение занятий __10__ бал.
- активное участие на лекциях __ 15__бал.
- устный опрос, тестирование, коллоквиум __ 60__бал.
- и др. (доклады, рефераты) ___15__ бал.

Практика (р/з) - Текущий контроль включает:
(от 51 и выше - зачет)

- посещение занятий __10__ бал.
- активное участие на практических занятиях __15__ бал.
- выполнение домашних работ __15__ бал.
- выполнение самостоятельных работ __20__ бал.
- выполнение контрольных работ __40__бал.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Основная литература:

1. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы [Текст]: Книга/ И. Е. Иродов — 10-е изд.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 309 с.
2. Заяц, М.Л. Прикладная механика [Текст]: учеб.-метод. пособие/ М.Л. Заяц, Л.В. Турина. – Екатеринбург: УрГУПС, 2016. –238 с.
3. Зиомковский, В.М. Прикладная механика [Текст]: учебное пособие / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий. – Екатеринбург: Изд. Урал. ун-та, 2015. – 288с.
4. Митюшов, Е.А. Теоретическая механика [Текст]: учебник / Е.А. Митюшов, С.А. Берестова. – 2-е изд., перераб. (Сер. бакалавриат). – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 320 с.

Дополнительная литература:

1. Мурин, А.В. Прикладная механика [Текст]: учебное пособие для вузов/ А.В. Мурин, В.А. Осипов. – Томск: Изд. Томск. политех. ун-та, 2010. – 326 с.
2. Санкин, Ю.Н. Лекции по теоретической механике [Текст]: Книга. Ч.1. Статика, кинематика/ Ю.Н. Санкин. – 2-е изд., испр. – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 121 с.
3. Коровкин, В.Н. Учебное пособие по теоретическое механике. [Текст]: Книга. Статика. Кинематика. / В.Н. Коровкин, А.П. Шевченко, В.Н. Филимонов, и др.; Под ред. В.Н. Коровкина, В.Н. Филимонова. – Владимирский государственный университет, Владимир, 2000. – 152 с.
4. Новожилов, А.И. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учеб. пособие. / Под ред. В.Н. Филимонова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 240 с.
5. Диевский, В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий [Текст]: учебное пособие / В. А. Диевский, И. А. Малышева. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 192 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / Изд. Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань, 2014. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/62001.html (дата обращения: 24.08.2022).
2. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 24.08.2022). – Яз. рус., англ.

3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: http://elib.dgu.ru, свободный (дата обращения: 25.08.2022)
4. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://moodle.dgu.ru/ (дата обращения: 25.08.2022).
5. Каримов, И., Прикладная механика [Электронный ресурс]: Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения / И. Каримов. — URL: http://www.prikladmeh.ru/ (дата обращения: 26.08.2022).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- учебно-методические пособия;
- инструкции и описания к экспериментальным установкам;

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практических работах.
Лабораторные занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Кроме того, приветствуется поиск информации по теме реферата в Интернете, но с обязательной ссылкой на источник, и подразумевается не простая компиляция материала, а самостоятельная, творческая, аналитическая работа, с выражением собственного мнения по рассматриваемой теме и грамотно сделанными выводами и заключением. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- обязательного посещения лекций ведущего преподавателя;
- подготовки к контрольным работам и коллоквиумам;

- подготовки к лабораторным занятиям, включая активную проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы;
- оформления результатов лабораторных работ (заполнение таблиц, графиков);
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написания рефератов по проблемам дисциплины "Прикладная механика".

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Программное обеспечение: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор; интернет, E-mail. Обработка экспериментальных результатов осуществляется с помощью специальных компьютерных программ.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.
Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.
Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями физического практикума по механике.
При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.
При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.