

Рабочая программа утверждена
решением Учёного совета
ВФ НИТУ «МИСИС»
от «30» мая 2024г.
протокол № 7-24

Рабочая программа дисциплины (модуля) Механика

Закреплена за кафедрой
Направление подготовки
Профиль

Базовых дисциплин
22.03.02 Металлургия
Металлургия черных металлов

Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360
в том числе: Формы контроля в семестрах:
экзамен 3, 4
аудиторные занятия 135
самостоятельная работа 163
часов на контроль 54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	19		19			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	36	36	36	54	72
Лабораторные	9	9			9	9
Практические	36	36	36	36	72	72
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	63	81	72	72	135	153
Контактная работа	67	85	76	76	143	161
Сам. работа	86	32	77	32	163	64
Часы на контроль	27	27	27	27	54	54
Итого	180	144	180	135	360	279

Программу составил(и):

дтн, Проф., Кероян Амбарцум Мкртичевич

Рабочая программа

Механика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-24.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 20.05.2024 г., №9

И. о. зав. каф БД Л.О. Мокрецова

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

- | | |
|-----|---|
| 1.1 | Развитие у обучающихся научного мировоззрения на основе знания объективных законов, действующих в материальном мире; -формирование знаний, выработка профессиональных умений и практических навыков в области механики; построения механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления, и их применения к исследованию движения и равновесия материальных тел, и использования этих знаний при изучении специальных профилирующих дисциплин и в дальнейшей профессиональной деятельности. |
|-----|---|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
-------------------	------

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1	Математика
-------	------------

2.1.2	Физика
-------	--------

2.1.3	Информатика
-------	-------------

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

2.2.1	Детали машин
-------	--------------

2.2.2	Научно-исследовательская работа
-------	---------------------------------

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.1-32 основные фундаментальные понятия в области сопротивления материалов

ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования

Знать:

ОПК-1.2-32 демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности;Классификацию сил и условия равновесия тел под действием различных систем сил;

ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.1-31 существующие подходы к исследованию деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость

ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования

Знать:

ОПК-1.2-31 способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов;

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.2: Использует принципы системного подхода для решения поставленных задач

Знать:

УК-1.2-31 принципы построения математических моделей механических систем;

УК-1.2-32 основные принципы построения математических моделей механических систем;

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-1.1-У3 демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности;
ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования
Уметь:
ОПК-1.2-У3 использовать принципы построения математических моделей механических систем;
ОПК-1.2-У2 применять принципы построения математических моделей механических систем;
ОПК-1.2-У1 способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов;
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.2: Использует принципы системного подхода для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1.2-У1 способность анализировать продукцию, процессы и системы;
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-1.1-У1 выбирать методы моделирования механических систем
ОПК-1.1-У2 выбирать методы расчета механических систем
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.2: Использует принципы системного подхода для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1.2-В1 способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов;
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования
Владеть:
ОПК-1.2-В2 принципы построения математических моделей механических систем;
ОПК-1.2-В1 способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов;
ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-1.1-В2 демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1-В1 современной вычислительной техникой, приемами (навыками) проведения экспериментальных исследований.
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.2: Использует принципы системного подхода для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1.2-В2 опытом решения типовых задач по статике, кинематике, динамике и аналитической механике.
УК-1.2-В3 исследованиями условий равновесия механизмов и машин и определения решений их опор в статических и динамических режимах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Статика					
1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Сила и пара сил. Абсолютно твердое тело. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил. Приведение к равнодействующей. Условия равновесия. Теорема о трех силах. /Лек/	3	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.2	Подготовка к выполнению ДЗ-1 : "Определение реакций опор твердого тела. Система сходящихся сил. Определение реакций опор составной конструкции(система двух тел). Определение реакций опор твердого тела" /Пр/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.3	Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил /Лаб/	3	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л3.1	
1.4	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-1. Подготовка к выполнению лабораторной работы. /Ср/	3	10	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.5	Момент силы и пары сил. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Момент пары сил. Система пар сил. Теоремы о парах сил. Приведение системы пар сил к простейшему виду. Условия равновесия системы пар. /Лек/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.6	Приведение системы сил к центру. Параллельный перенос силы. Основная теорема статики. Условия равновесия системы сил в векторной и аналитической форме. Статические инварианты. Частные случаи приведения системы сил. Теорема Вариньона. /Лек/	3	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.7	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. /Ср/	3	8	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л3.1	
1.8	Плоская система сил. Условия равновесия. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Равновесие системы тел. /Лек/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.9	Определение реакций опор плоского твердого тела. Плоская система сил. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.10	Подготовка к выполнению контрольной работы №1:"Определение реакций плоской составной конструкции из двух тел". /Пр/	3	2	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.11	Определение реакций плоской составной конструкции из трех тел. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.12	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение контрольной работы № 1. /Ср/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	

1.13	Пространственная система сил. Условия равновесия. Условия равновесия для частично закрепленного тела. Центр параллельных сил и центр тяжести. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести. /Лек/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.14	Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.15	Определение реакций опор трехмерного твердого тела /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.16	Определение положения центра тяжести тела. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.17	Равновесие сил с учетом сцепления. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.18	Определение главного вектора и главного момента плоской системы произвольных сил /Лаб/	3	5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.19	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению лабораторной работы. /Ср/	3	2	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
Раздел 2. Кинематика						
2.1	Кинематика точки. Способы задания движения. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Поступательное движение твердого тела. Определение перемещения, скорости и ускорения различных точек тела. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Определение абсолютной производной вектора заданного в подвижной системе координат. Скорость и ускорение точки тела. /Лек/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
2.2	Подготовка к выполнению ДЗ-2: "Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения. Определение траектории движения точки. Кинематический анализ плоского механизма". /Пр/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.3	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-2. /Ср/	3	3	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.4	Плоское движение твердого тела. Определение. Задание движения. Теорема о сложении скоростей. Теорема о проекциях скоростей на ось, проходящую через две точки. Мгновенный центр скоростей. Теорема о сложении ускорений. Мгновенный центр ускорений /Лек/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
2.5	Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при плоском движении. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	

2.6	Планы скоростей и ускорений плоского многозвенника с кулисой. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.7	Сферическое движение твердого тела. Определение. Задание движения. Мгновенная ось вращения. Скорость и ускорение точек тела. [Движение свободного твердого тела. Определение. Задание движения. Скорость и ускорение точек тела. /Лек/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
2.8	Определение кинематических характеристик сферического движения твердого тела по уравнениям Эйлера /Пр/	3	2	УК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.9	Кинематический анализ движения твердого тела, катящегося по поверхности и имеющего неподвижную точку. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.10	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. /Ср/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.11	Сложное движение точки. Определение. Сложное движение и составляющие движений. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Кориолисово ускорение. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг пересекающихся и параллельных осей. Сложение поступательных и вращательных движений. /Лек/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
2.12	Определение скорости и ускорения при сложном движении точки по заданным уравнениям ее движения. Определение скоростей и ускорений точки твердого тела при поступательном и вращательном движениях. Кинематический анализ плоского механизма. /Пр/	3	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.13	Определение угловых скоростей звеньев планетарного редуктора. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.14	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнению контрольной работы №2: "Определение угловых скоростей и угловых ускорений звеньев механизма манипулятора по заданному движению рабочей точки". /Ср/	3	3	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
	Раздел 3. Геометрические характеристики плоских сечений					
3.1	Статический момент и моменты инерции сечения. Теорема о параллельном переносе осей. Моменты инерции простых сечений. Главные оси и моменты инерции. /Лек/ /Лек/	4	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.6 Л1.9Л3.1 Э1	
3.2	Решение задач по определению центра тяжести и момента инерции сложных фигур. /Пр/ /Пр/	4	6	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.6 Л1.9Л3.1 Э1	
3.3	Работа по освоению лекционного материала. /Ср/ /Ср/	4	5	ОПК-1.1	Л1.5 Л1.6Л3.1	
	Раздел 4. Расчеты деформируемых тел на прочность и жесткость.					

4.1	Диаграмма растяжения и сжатия. Механические характеристики материалов. Работа деформации. Выбор допускаемых напряжений при растяжении и сжатии. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности и жесткости. Виды расчетов. /Лек/ /Лек/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1Л3.1	
4.2	Допущения принятые в "Сопротивлении материалов". Внешние силы (нагрузки). Деформации и перемещения. Метод сечений /Пр/ /Пр/	4	6	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4	
4.3	Работа по закреплению лекционного материала с конспектом, презентацией, литературными источниками по теме. /Ср/ /Ср/	4	5	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
	Раздел 5. Простые виды деформаций. Растяжение-сжатие.					
5.1	Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. Краткое теоретическое введение. Ознакомление с исходными материалами и разбор алгоритма выполнения задания. Расчет примера выполнения задания. /Пр/ /Пр/	4	6	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
5.2	Работа по закреплению лекционного материала с конспектом, презентацией, литературными источниками по теме. /Ср/ /Ср/	4	5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
5.3	Определение внутренних усилий, напряжений, деформаций и перемещений. Опытное изучение свойств материалов. Выбор допускаемых напряжений. Определение главных напряжений и положения главных площадок. /Лек/ /Лек/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.4	
	Раздел 6. Простые виды деформаций. Кручение.					
6.1	Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений в стержнях круглого сечения. Деформации и перемещения при кручении валов. Концентрация напряжений. Рациональная форма сечений при кручении. /Лек/ /Лек/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.4	
6.2	Решение задач по теме. /Пр/ /Пр/	4	6	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
6.3	Работа по усвоению лекционного материала с конспектом, презентацией и литературными источниками. /Ср/ /Ср/	4	5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
	Раздел 7. Простые виды деформаций. Изгиб					
7.1	Общие понятия о деформации изгиба. Типы опор и балок. Определение опорных реакций и внутренних усилий при изгибе. Правило знаков для изгибающих моментов и поперечных сил. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Определение нормальных и касательных напряжений. Определение перемещений. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Универсальное уравнение. Определение перемещений при изгибе /Лек/	4	6	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4	
7.2	Решение задач на прочность и жесткость при деформации изгиба. /Пр/ /Пр/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
7.3	Работа по освоению лекционного материала по конспекту, презентации, соответствующей литературе. /Ср/ /Ср/	4	5	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
	Раздел 8. Сложное сопротивление. Теории прочности.					

8.1	Построение эпюр при сложном напряженном состоянии. Применение теорий прочности при расчетах на прочность при сложном напряженном состоянии. Расчет валов на прочность и жесткость. /Лек/ /Лек/	4	6	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4	
8.2	Решение задач по теме "Сложное сопротивление". Применение теорий прочности при решении задач. /Пр/ /Пр/	4	6	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
8.3	Освоение лекционного материала по конспекту, презентации, литературным источникам. /Ср/ /Ср/	4	7	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
	Раздел 9. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Усталость материалов					
9.1	Основные определения. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Определение коэффициента запаса прочности при симметричном цикле. Практические меры повышения сопротивления усталости. /Лек/ /Лек/	4	4	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету с оценкой :

1. Определение предмета « Механика». Материальная точка. Механическая система. Абсолютно твердое тело.
2. Сила. Основные характеристики силы. Определения равнодействующей, сосредоточенной, распределенной, внешней, сосредоточенной сил.
3. Системы сил (эквивалентные, уравновешенная, плоские, пространственные, сходящиеся).
4. Основные законы механики – законы Ньютона.
5. Момент силы относительно центра (точки) для плоских систем сил (1 и 2 способы).
6. Момент силы относительно центра (точки) для пространственных систем сил (3 и 4 способы).
7. Момент силы относительно оси (4 способа).
8. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
9. Основные характеристики системы сил. Главный вектор, главный момент сил относительно какого-либо центра.
10. Векторное уравнение равновесия твердого тела. Условие равновесия в координатной форме. Частные случаи равновесия (Плоская система сил).
11. Пара сил, момент пары сил и ее свойства.
12. Теорема о сложении пар.
13. Теорема о параллельном переносе сил.
14. Основная теорема статики (теорема Пуансо).
15. Частные случаи приведения системы сил к центру.
16. Трение скольжения, коэффициент трения скольжения, угол трения, конус трения.
17. Трение качения, коэффициент трения качения.
18. Центр системы параллельных сил. Формулы для определения центра системы параллельных сил.
19. Центр тяжести твердого тела. Формулы для определения центра тяжести.
20. Векторный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения. Определение раздела «Механики» - Кинематики. Координатный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения.
21. Координатный способ движения точки. Определение скорости и ускорения
22. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения.
23. Поступательное движение твердого тела.
24. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Алгебраические скорости и ускорения.
25. Скорости и ускорения точек тела, совершающего вращательное движение вокруг неподвижной оси.
26. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Векторные формулы для скоростей и точек тела, совершающего вращательное движение вокруг неподвижной оси.
27. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнение плоскопараллельного движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела- как совокупность двух движений.
28. Определение скоростей точек плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек.
29. Понятие о мгновенном центре скоростей (МЦС).
30. Основные случаи определения МЦС
31. Определение ускорений плоской фигуры. Понятие о мгновенном центре ускорений (МЦУ). Определение МЦУ.
32. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей.
33. Теорема о сложении ускорений (Теорема Кориолиса).
34. Определение ускорения Кориолиса в различных случаях.

35. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Частные случаи.
36. Первая и вторая задачи динамики точки.
37. Центр масс системы материальных точек.
38. Законы механики и принципы их использования в важнейших практических приложениях, в том числе:
39. Моменты инерции механической системы (осевые, полярные).
40. Центробежные моменты инерции механической системы. Главные оси инерции, главные моменты инерции, главные центральные оси инерции.
41. Радиус инерции тела. Момент инерции тонкого однородного стержня относительно оси, проходящей через конец стержня.
42. Приведенная масса. Момент инерции тонкого однородного кольца радиусом R и массой M относительно оси Z .
43. Момент инерции круглой однородной пластины или цилиндра радиуса R и массой M относительно оси Z . Момент инерции однородной прямоугольной пластины относительно оси, проходящей через одну из сторон.
44. Теорема Гюйгенса.
45. Три меры механического движения. Количество движения, момент количества движения.
46. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия при вращательном, поступательном и плоскопараллельном движениях.
47. Мера механического взаимодействия. Элементарный и полный импульсы меры механического взаимодействия. Векторные меры механического взаимодействия.
48. Скалярная мера механического взаимодействия.
49. Мощность силы, приложенной к телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси Z .
50. Элементарная и полная работы.
51. Работы силы тяжести, линейной силы упругости, силы трения.
52. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения материальной точки (дифференциальная и интегральная формы).
53. Теорема об изменении количества движения системы материальных точек (дифференциальная и интегральная формы).
54. 17. Закон сохранения количества движения.
55. Примеры применения закона сохранения количества движения.
56. Теорема о движении центра масс механической системы.
57. Закон сохранения движения центра масс механической системы.
58. Примеры применения закона сохранения движения центра масс механической системы.
59. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. Дифференциальное уравнение вращающегося твердого тела.
60. Закон сохранения главного момента количества движения механической системы.
61. Примеры применения закона сохранения главного момента количества движения механической системы.
62. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Изменяемая и неизменяемая механические системы.
63. Потенциальная сила. Потенциальная энергия. Потенциальные энергии силы тяжести и линейной силы упругости.
64. Принцип Даламбера (метод кинетостатики). Сила инерции.
65. Главный вектор и главный момент сил инерции.
66. Силы инерции при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях.
67. Принцип Даламбера-Лагранжа.
68. Принцип Лагранжа

Примерные вопросы к экзамену :

1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Частные случаи.
2. Первая и вторая задачи динамики точки.
3. Центр масс системы материальных точек.
4. Моменты инерции механической системы (осевые, полярные).
5. Центробежные моменты инерции механической системы. Главные оси инерции, главные моменты инерции, главные центральные оси инерции.
6. Радиус инерции тела. Момент инерции тонкого однородного стержня относительно оси, проходящей через конец стержня.
7. Приведенная масса. Момент инерции тонкого однородного кольца радиусом R и массой M относительно оси Z .
8. Момент инерции круглой однородной пластины или цилиндра радиуса R и массой M относительно оси Z . Момент инерции однородной прямоугольной пластины относительно оси, проходящей через одну из сторон.
9. Теорема Гюйгенса.
10. Три меры механического движения. Количество движения, момент количества движения.
11. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия при вращательном, поступательном и плоскопараллельном движениях.
12. Мера механического взаимодействия. Элементарный и полный импульсы меры механического взаимодействия. Векторные меры механического взаимодействия.
13. Скалярная мера механического взаимодействия.
14. Мощность силы, приложенной к телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси Z .
15. Элементарная и полная работы.
16. Работы силы тяжести, линейной силы упругости, силы трения.
17. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения материальной точки (дифференциальная и интегральная формы).

18. Теорема об изменении количества движения системы материальных точек (дифференциальная и интегральная формы).
19. Закон сохранения количества движения.
20. Примеры применения закона сохранения количества движения.
21. Теорема о движении центра масс механической системы.
22. Закон сохранения движения центра масс механической системы.
23. Примеры применения закона сохранения движения центра масс механической системы.
24. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. Дифференциальное уравнение вращающегося твердого тела.
25. Закон сохранения главного момента количества движения механической системы.
26. Примеры применения закона сохранения главного момента количества движения механической системы.
27. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Изменяемая и неизменяемая механические системы.
28. Потенциальная сила. Потенциальная энергия. Потенциальные энергии силы тяжести и линейной силы упругости.
29. Принцип Даламбера (метод кинетостатики). Сила инерции.
30. Уравнения Лагранжа второго рода.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения и контрольные мероприятия .
 Домашнее задание 1 "Определение реакций опор твердого тела. Система сходящихся сил. Определение реакций опор составной конструкции(система двух тел). Определение реакций опор твердого тела";
 Домашнее задание 2 "Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения. Определение траектории движения точки. Кинематический анализ плоского механизма";
 Домашнее задание 3 "Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки (МТ), находящейся под действием постоянных сил. Применение основных теорем динамики к исследованию движения МТ".

Контрольные работы №1 - Определение реакций плоской составной конструкции из двух тел.

Контрольная работа №2 - Определение угловых скоростей и угловых ускорений звеньев механизма манипулятора по заданному движению рабочей точки.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По курсу промежуточная аттестация предусмотрена в форме: зачета с оценкой во 2 семестре и экзамена в 3 семестре.

Примерный билет к экзамену:

1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Частные случаи.
2. Работы силы тяжести, линейной силы упругости, силы трения.
3. Задача

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ:

Оценка "зачтено" - задания выполнены полностью, расчеты выполнены верно, технически грамотно оформлены.

Оценка "не зачтено" - задания выполнены не в полном объеме, допущены ошибки в расчете и имеются недочеты в оформлении заданий.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Павлов В.Е. Павлов В.Е., Доронин Ф.А.	Теоретическая механика : учебное пособие для вузов	Электронный каталог	Москва Академия, 2009
Л1.2	Феодосьев Ф.И.	Соппротивление материалов : учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Наука, 1986

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Диевский В.А.	Теоретическая механика: учебное пособие	Электронный каталог	С.-Пб. Лань, 2009
Л1.4	Степин П.А.	Сопротивление материалов: учебник	Электронный каталог	С.-Пб. Лань, 2010
Л1.5	под ред.Яблонского А.А. под ред.Яблонского А.А.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: сборник задач	Электронный каталог	Москва Высшая школа, 2000
Л1.6	Тарг С.М. под ред.Тарга С.М.	Краткий курс теоретической механики: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Высшая школа, 1986
Л1.7	Схиртладзе А.Г. Схиртладзе А.Г.,Волков В.В., Николаев В.С.	Сопротивление материалов в вопросах-ответах и сборник задач для самостоятельной работы с примерами их решений: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2016
Л1.8	Голощапов В.М. Голощапов В.М.,Викулов А.С.,Моисеев В.Б.,Репин А.С.,Схиртладзе А.Г.,Скрябин В.А.	Теоретическая механика. Статика.Кинематика: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2016
Л1.9	Никитин Н.Н. Никитин Н.Н.	Курс теоретической механики: учебник	Электронный каталог	СПб Издательство "Лань", 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Атаров Н.М. Атаров Н.М.	Сопротивление материалов в примерах и задачах: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Инфра-М, 2011

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Котова Л.И.,Надеева Р.И.,Тарг С.И. и др. Котова Л.И.,Надеева Р.И.,Тарг С.И. и др.	Теоретическая механика:Методические указания и контрольные задания для студентов з/о машино-стр-ых,стр-ых, транспортных,приборостр-ых спец-ей: метод.указания	Электронный каталог	Москва Альянс, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Механика. Курс в системе LMS CANVAS	https://lms.misis.ru
----	-------------------------------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MS Office,
П.2	LMS Canvas,
П.3	MS Teams.
П.4	КОМПАС 3D

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: http://biblioclub.ru/
И.4	АО «Кодекс» - http://docs.cntd.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
12	Теоретическая механика	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к

6	Теоретическая механика	Компьютеры, доступ к интернету
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ		
<p>Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, задач и вопросов для внутри семестрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.</p> <p>Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.</p> <p>На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ.</p> <p>В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.</p> <p>Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.</p>		