

Документ подписан простыми электронными подписями
Информация о документе
ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович
Должность: Директор Высунского филиала НИТУ "МИСИС"
Дата подписания: 27.08.2026 14:51:27
Уникальный программный ключ:
619b0f17f7227ae5c5a9c00a0ba42f2de121f008

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Высунский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
Решением Ученого совета
ВФ НИТУ «МИСИС»
От «28» мая 2026г.
Протокол №7-26

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Механика

Закреплена за кафедрой
Направление подготовки
Профиль
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 360
в том числе: экзамен 3, 4
аудиторные занятия 135
самостоятельная работа 163
часов на контроль 54

Базовых дисциплин
15.03.02 Технологические машины и оборудование
Инжиниринг технологического оборудования
Формы контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

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

Программу составил(и):

дтн, Проф., Керопян 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 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-26.plx Инжиниринг технологического оборудования, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 21.11.2025, протокол № 3-25

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 14.05.2026 г., №9

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н. _____

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 | Теория механизмов и машин |
| 2.2.2 | Детали машин |
| 2.2.3 | Инжиниринг технологических процессов металлургического производства |
| 2.2.4 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.5 | Надежность технологических машин |
| 2.2.6 | Эксплуатация и ремонт машин и агрегатов |
| 2.2.7 | Инжиниринг подъемно-транспортных машин |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

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

Знать:

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

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

ОПК-1.1-33 демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности;

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.2: Применяет методы расчетов на прочность и жесткость при проектировании деталей и узлов оборудования

Знать:

ОПК-13.2-31 способность анализировать продукцию, процессы и системы;

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

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

Уметь:

ОПК-1.1-У3 использовать принципы построения математических моделей механических систем;

ОПК-1.1-У4 выбирать методы моделирования механических систем

ОПК-1.1-У5 применять принципы построения математических моделей механических систем;

ОПК-1.1-У2 демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности;

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования						
ОПК-13.2: Применяет методы расчётов на прочность и жесткость при проектировании деталей и узлов оборудования						
Уметь:						
ОПК-13.2-У1 способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов;						
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности						
ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности						
Уметь:						
ОПК-1.1-У1 выбирать методы расчета механических систем						
Владеть:						
ОПК-1.1-В3 способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов;						
ОПК-1.1-В4 принципы построения математических моделей механических систем;						
ОПК-1.1-В2 демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности;						
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования						
ОПК-13.2: Применяет методы расчётов на прочность и жесткость при проектировании деталей и узлов оборудования						
Владеть:						
ОПК-13.2-В1 способность анализировать продукцию, процессы и системы;						
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности						
ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности						
Владеть:						
ОПК-1.1-В1 современной вычислительной техникой, приемами (навыками) проведения экспериментальных исследований.						
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. Условия равновесия. Теорема о трех силах. Момент силы и пары сил. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Момент пары сил. Теоремы о парах сил. Условия равновесия системы пар. Параллельный перенос силы. Основная теорема статики /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.2	Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил /Лаб/	3	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л3.1	
1.3	Условия равновесия системы сил в векторной и аналитической форме. Частные случаи приведения системы сил. Теорема Вариньона. Плоская система сил. Условия равновесия. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Равновесие системы тел /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	

1.4	Плоская система сил. Определение реакций опор твердого тела. Подготовка к выполнению ДЗ-1 /Пр/	3	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.5	Статически определимые и статически неопределимые задачи. Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел). Подготовка к выполнению ДЗ-1 /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.6	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-1 "Плоская система сил. Определение реакций опор твердого тела. Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел)." Подготовка к выполнению лабораторной работы. /Ср/	3	8	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л3.1	
1.7	Пространственная система сил. Условие равновесия. Реакции опор. Условия равновесия для частично закрепленного тела. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
1.8	Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Определение реакций опор трехмерного твердого тела. Подготовка к выполнению ДЗ-2 /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.9	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-2 "Пространственная система сил. Определение реакций опор трехмерного твердого тела" /Ср/	3	6	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.10	Определение положения центра тяжести тела. Подготовка к выполнению практической работы № 1 "Определение положения центра тяжести тела. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.11	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение практической работы № 1 "Определение положения центра тяжести тела. /Ср/	3	6	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
1.12	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	
1.13	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению лабораторной работы /Ср/	3	6	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	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
2.2	Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения. Подготовка к выполнению практической работы №2 /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	

2.3	Определение скоростей и ускорений точки твердого тела при поступательном и вращательном движениях. Подготовка к выполнению ДЗ-3 /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.4	Работа по освоению лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение практической работы №2 "Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения".. Выполнение ДЗ-3. " Определение скоростей и ускорений точки твердого тела при поступательном и вращательном движениях." /Ср/	3	10	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	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.6	Кинематический анализ плоского механизма Подготовка к выполнению практической работы № 3 /Пр/	3	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.7	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение практической работы № 3 .Построение планов скоростей и ускорений плоского механизма. /Ср/	3	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л3.1 Э1	
2.8	Сферическое движение твердого тела. Мгновенная ось вращения. Скорость и ускорение точек тела. Движение свободного твердого тела. Задание движения. Скорость и ускорение точек тела. Сложное движение точки /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
2.9	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. /Ср/	3	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л3.1	
	Раздел 3. Динамика					
3.1	Предмет динамики. Основные понятия и определения. Инерциальная система отсчета. Динамика точки. Введение в динамику механической системы. Классификация сил. Свойства внутренних сил. /Лек/	3	2			
3.2	Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил /Пр/	3	2			
3.3	Применение основных теорем динамики к исследованию движения материальной точки. /Пр/	3	4			
3.4	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы /Ср/	3	5			
3.5	Дифференциальные уравнения движения системы, теорема о движении центра масс системы. Закон сохранения движения центра масс. Теорема об изменении количества движения. Количество движения механической системы. Теорема об изменении момента количества движения. /Лек/	3	2			
3.6	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы Общее уравнение динамики. /Лек/	3	2			
3.7	Динамика механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы . Подготовка к выполнению ДЗ-4 /Пр/	3	4			

3.8	Работа по освоению лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-4 "Динамика механической системы. Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы к решению задач". /Ср/	3	10			
3.9	Динамика механической системы. Общее уравнения динамики. Подготовка к выполнению практической работы №4 /Пр/	3	4			
3.10	Работа по освоению лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение практической работы №4 "Применение общего уравнения динамики к решению задач". /Ср/	3	15			
	Раздел 4. Геометрические характеристики плоских сечений					
4.1	Статический момент и моменты инерции сечения. Теорема о параллельном переносе осей. Моменты инерции простых сечений. Главные оси и моменты инерции. /Лек/ /Лек/	4	4	ОПК-1.1	Л1.6 Л1.9Л3.1 Э1	
4.2	Решение задач по определению центра тяжести и момента инерции сложных фигур. /Пр/ /Пр/	4	6	ОПК-1.1	Л1.6 Л1.9Л3.1 Э1	
4.3	Работа по освоению лекционного материала. /Ср/ /Ср/	4	10	ОПК-1.1	Л1.5 Л1.6Л3.1	
	Раздел 5. Расчеты деформируемых тел на прочность и жесткость.					
5.1	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-13.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1Л3.1	
5.2	Допущения принятые в "Сопротивлении материалов". Внешние силы (нагрузки). Деформации и перемещения. Метод сечений /Пр/ /Пр/	4	6	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4	
5.3	Работа по закреплению лекционного материала с конспектом, презентацией, литературными источниками по теме. /Ср/ /Ср/	4	10	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
	Раздел 6. Простые виды деформаций. Растяжение-сжатие.					
6.1	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	ОПК-13.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
6.2	Работа по закреплению лекционного материала с конспектом, презентацией, литературными источниками по теме. /Ср/ /Ср/	4	12	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
6.3	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	Л1.2 Л1.4	

	Раздел 7. Простые виды деформаций. Кручение.					
7.1	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	Л1.2 Л1.4	
7.2	Решение задач по теме. /Пр/ /Пр/	4	6	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
7.3	Работа по усвоению лекционного материала с конспектом, презентацией и литературными источниками. /Ср/ /Ср/	4	15	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
	Раздел 8. Простые виды деформаций. Изгиб					
8.1	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	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4	
8.2	Решение задач на прочность и жесткость при деформации изгиба. /Пр/ /Пр/	4	6	ОПК-13.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
8.3	Работа по освоению лекционного материала по конспекту, презентации, соответствующей литературе. /Ср/ /Ср/	4	15	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
	Раздел 9. Сложное сопротивление. Теории прочности.					
9.1	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	ОПК-13.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4	
9.2	Решение задач по теме "Сложное сопротивление". Применение теорий прочности при решении задач. /Пр/ /Пр/	4	6	ОПК-13.2 ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
9.3	Освоение лекционного материала по конспекту, презентации, литературным источникам. /Ср/ /Ср/	4	15	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.4 Л1.7Л2.1	
	Раздел 10. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Усталость материалов					
10.1	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	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 экзамену:

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 способа).
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. 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. Что называется статическим моментом сечения относительно оси?
2. В каких единицах он выражается и какие знаки он может иметь?
3. Какие оси называются центральными? Чему равен статический момент относительно центральной оси?
4. Что называется осевым, полярным, центробежными моментами инерции сечения? В каких единицах они выражаются и какие знаки они могут иметь?
5. Каково правило вычисления моментов инерции для параллельных осей?
6. Изменяется ли сумма осевых моментов инерции относительно двух взаимно перпендикулярных осей при повороте этих осей?
7. Какие оси называются главными и главными центральными осями инерции? Признаки главных осей. В каких случаях без вычисления можно установить положение главных осей?
8. Что называется моментом сопротивления сечения и радиусом инерции сечения? В каких единицах они выражаются и какие знаки они могут иметь?
9. Чему равен осевой момент инерции и момент сопротивления прямоугольника и квадрата относительно центральной оси, параллельной одной из его сторон?
10. Чему равны осевые моменты инерции и моменты сопротивления круга и кольца относительно осей, проходящих через их центры тяжести?
11. Чему равны полярные моменты инерции и моменты сопротивления круга и кольца относительно их центров?
12. Основные задачи дисциплины «Сопротивление материалов». Что понимается под прочностью, жёсткостью и устойчивостью тела?
13. Что называется стержнем (брусом), оболочкой (пластиной), массивным телом? Что называется осью стержня?
14. По каким признакам и как классифицируются нагрузки? Как обозначаются и в каких единицах выражаются сосредоточенные силы и моменты, а также интенсивности распределённых силовых нагрузок.
15. Каковы основные типы опорных закреплений? Какие реакции в них возникают и как они определяются?
16. Что представляют собой внутренние силы? Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечениях стержней (их названия и обозначения) и какие виды деформации (нагрузений) с ними связаны?
17. В чём сущность метода сечений?
18. Каковы правила знаков для продольных и поперечных сил, крутящих и изгибающих моментов?
19. Дифференциальные зависимости между поперечной силой, изгибающим моментом и интенсивностью распределённой нагрузки.
20. Что называется напряжением? Каковы виды напряжений, их обозначения и размерность?
21. Основные гипотезы и допущения, принимаемые в сопротивлении материалов.
22. Какие напряжения и деформации возникают при растяжении и сжатие (Названия, обозначения, размерность)?
23. Как записывается закон Гука при растяжении и сжатие? Что называется модулем упругости E ?
24. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) и какие он имеет значения?
25. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести и пределом прочности (временным сопротивлением)? Их обозначения и размерность. Что называется условным пределом текучести?
26. Что называется допускаемым напряжением? Как оно выбирается для пластичных и хрупких материалов?
27. Что называется коэффициентом запаса прочности и от каких основных факторов зависит его величина?
28. Какие конструкции называются статически неопределимыми? Порядок расчета таких конструкций.
29. Температурные напряжения в статически неопределимых конструкциях?
30. Условия прочности при растяжении и сжатии. Виды расчетов на прочность.
31. Условия жесткости при растяжении и сжатии. Виды расчетов на жесткость.
32. Какой случай плоского напряженного состояния называется чистым сдвигом?
33. Какие напряжения и деформации возникают при сдвиге?
34. Как записывается закон Гука при сдвиге? Какая существует зависимость между модулями упругости первого и второго рода?
35. Как выбираются допускаемые касательные напряжения?
36. Условия прочности при сдвиге. Расчеты на срез.
37. При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения?
38. Какие напряжения и деформации возникают при кручении? Название, обозначения, размерность.
39. Какое напряженное состояние возникает в каждой точке круглого бруса при кручении? Закон изменения касательных напряжений.
40. Условия прочности и жесткости при кручении стержня круглого поперечного сечения. Виды расчетов.
41. Что называется жесткостью поперечного сечения и жесткостью стержня?
42. Какие напряжения возникают при чистом изгибе? Что представляет собой нейтральный слой и нейтральная линия и как они расположены? Что называется силовой линией?
43. Как определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по

высоте балки?

44. Как определяются нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе?

45. Какие перемещения получают поперечные сечения балок при прямом изгибе?

46. Какой вид имеет приближенное дифференциальное уравнение упругой линии балки? Каковы ограничения условия при интегрировании этого уравнения?

47. В чем заключается суть энергетического метода определения перемещений в упругих системах? Правило Верещагина вычисления интеграла Мора, порядок расчета.

48. Какие балки называются статически неопределимыми? Что представляют собой основная и эквивалентная системы?

49. Метод сил. Как составляются уравнения при решении статически неопределимых балок и рам по этому методу?

50. Какие балки называются неразрезными? Уравнение трех моментов для расчета неразрезных балок.

51. Условия прочности при изгибе. Виды расчетов.

52. Какой изгиб называется косым? Сочетанием каких видов изгиба он является?

53. Как находится положение нейтральной линии при косом изгибе?

54. Для каких сечений косой изгиб невозможен и почему?

55. Условие прочности при косом изгибе. Виду расчетов.

56. Какое сложное сопротивление называется внецентренным растяжением или сжатием?

57. Как определяется положение нейтральной линии при внецентренном растяжении или сжатии? Что называется ядром сечения?

58. Условия прочности при внецентренном растяжении или сжатии. Виды расчетов.

59. Какое напряженное состояние возникает в опасных точках сечения при изгибе с кручением?

60. Как определяется эквивалентный момент по различным теориям прочности при изгибе с кручением круглого стержня?

61. Условия прочности при изгибе с кручением круглых стержней. Виды расчетов.

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 "Плоская система сил. Определение реакций опор твердого тела. Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел)."

Домашнее задание-2 "Пространственная система сил. Определение реакций опор трехмерного твердого тела".

Домашнее задание-3 "Определение скоростей и ускорений точки твердого тела при поступательном и вращательном движениях".

Домашнее задание-4 "Динамика механической системы. Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы к решению задач".

Практическая работа №1 "Определение положения центра тяжести тела".

Практическая работа №2 "Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения".

Практическая работа №3 "Построение планов скоростей и ускорений плоского механизма".

Практическая работа №4 "Применение общего уравнения динамики к решению задач".

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

По курсу промежуточная аттестация предусмотрена в форме: экзамена в 3 и 4 семестре.

Экзамен - проводится по экзаменационным билетам, включающим два теоретических вопроса и одну задачу. Типовая задача является аналогом расчетно-графических работ. К экзамену допускаются студенты, которые освоили все разделы курса и выполнили все расчетно-графические работы.

Тематика типовых задач, выносимых на экзамен:

1. Расчет на прочность статически определимых балок.
2. Расчет стержней на совместное действие изгиба и кручения.

Примерные вопросы экзаменационных билетов:

Выбор допускаемых нормальных напряжений.

Применение различных теорий прочности в практических расчетах.

Расчеты на прочность и жесткость при кручении.

Определение нормальных напряжений при чистом изгибе.

Графо-аналитический способ вычисления интеграла Мора при определении деформаций балок.

Определение нормальных напряжений при косом изгибе.

Циклы переменных напряжений и их характеристики.

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.	Сопротивление материалов : учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Наука, 1986
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	MS Teams.

П.3	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	Механика	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций. доступ к
6	Механика	Компьютеры, доступ к интернету
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ		
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. Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point. 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. В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом. 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.		