

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «28» июня 2021г.

протокол № 9-21

Рабочая программа дисциплины (модуля) Теоретическая механика

Закреплена за кафедрой

Общепрофессиональных дисциплин

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Общая трудоемкость

6 ЗЕТ

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 4 семестр

аудиторные занятия

20

зачет с оценкой 3 семестр

самостоятельная работа

177

часов на контроль

13

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	Неделя		17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные	2	2	2	2	4	4
Практические	4	4	4	4	8	8
КСР	2	2	4	4	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10	20	20
Контактная работа	12	12	14	14	26	26
Сам. работа	92	92	85	85	177	177
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

дтн, Проф., Кероян Амбарцум Мкртичевич

Рабочая программа

Теоретическая 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, ОМ-21 ЗО.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общепрофессиональных дисциплин

Протокол от 25.06.2021 г., №10

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ 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
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Сопrotивление материалов
2.2.2	Детали машин

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-1.1-33 основные понятия, определения, теоремы и их следствия применительно к механическому движению равновесию и взаимодействию материальных точек, тел и систем тел.	
ОПК-1.1-31 демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности;Классификацию сил и условия равновесия тел под действием различных систем сил;	
ОПК-1.1-32 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-1.2-33 основные принципы построения математических моделей механических систем;	
УК-1.2-32 принципы построения математических моделей механических систем;	
УК-1.2-31 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-У2 способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов;	
ОПК-1.1-У1 демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности;	
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-У4 формулировать решаемые задачи в понятиях механики
УК-1.2-У1 использовать принципы построения математических моделей механических систем;
УК-1.2-У3 способность анализировать продукцию, процессы и системы;
УК-1.2-У2 применять 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
Владеть:
ОПК-1.1-В1 демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1-В2 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
Владеть:
УК-1.2-В2 принципы построения математических моделей механических систем;
УК-1.2-В1 способность анализировать продукцию, процессы и системы;
УК-1.2-В4 исследованиями условий равновесия механизмов и машин и определения решений их опор в статических и динамических режимах.
УК-1.2-В3 опытом решения типовых задач по статике, кинематике, динамике и аналитической механике.

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. 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. 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. Плоская система сил. Условия равновесия. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Равновесие системы тел. 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	2	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 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	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
1.3	Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил /Лаб/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л3.1	
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 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
1.5	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. /Ср/	3	10	УК-1.2 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л3.1	
1.6	Подготовка к выполнению контрольной работы №1:"Определение реакций плоской составной конструкции из двух тел". Определение реакций плоской составной конструкции из трех тел. Определение реакций опор плоского твердого тела. Плоская система сил. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Определение реакций опор трехмерного твердого тела. Определение положения центра тяжести тела. Равновесие сил с учетом сцепления. /Пр/	3	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
1.7	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение контрольной работы № 1. /Ср/	3	10	УК-1.2 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
1.8	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению лабораторной работы. /Ср/	3	10	УК-1.2 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 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	1	УК-1.2 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Э1	
2.2	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-2. /Ср/	3	10	УК-1.2 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	

2.3	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. 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. 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	1	УК-1.2 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Э1	
2.4	Подготовка к выполнению ДЗ-2: "Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения. Определение траектории движения точки. Кинематический анализ плоского механизма". Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при плоском движении. Планы скоростей и ускорений плоского многосвязника с кулисой. Определение скоростей и ускорений точки твердого тела при поступательном и вращательном движениях. Кинематический анализ плоского механизма. Кинематический анализ движения твердого тела, катящегося по поверхности и имеющего неподвижную точку. /Пр/	3	1	УК-1.2 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
2.5	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. /Ср/	3	2	УК-1.2 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
2.6	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	20	УК-1.2 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Э1	
Раздел 3. Динамика						
3.1	Задачи и законы динамики. Две основные задачи динамики. Законы динамики (инерции, основной, равенства действия и противодействия). Закон независимости действия сил. Динамика материальной точки. Дифференциальные уравнения движения. Первая и вторая задача динамики. Принцип Даламбера. Динамика относительного движения. Общие теоремы динамики (об изменении количества движения, момента количества движения и кинетической энергии). /Лек/	4	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л3.1 Э1	
3.2	Подготовка к выполнению ДЗ-3: "Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки (МТ), находящейся под действием постоянных сил. Применение основных теорем динамики к исследованию движения МТ". /Пр/	4	0,5	УК-1.2 ОПК -1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
3.3	Определение момента инерции диска /Лаб/	4	2			

3.4	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-3. /Ср/	4	20	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
3.5	Силовое поле. Определения. Потенциальная энергия. Работа сил потенциального поля. Интеграл энергии. Понятие о рассеивании полной механической энергии. Механическая система. Определение. Масса системы. Центр масс. Моменты инерции массы. Главные и центральные оси инерции. Моменты инерции относительно параллельных осей. Общие теоремы динамики механической системы. Теоремы об изменении количества движения, о движении центра масс, об изменении кинетического момента и об изменении кинетической энергии. Закон сохранения полной механической энергии. Метод кинетостатики. Уравнения метода кинетостатики. Главный вектор и главный момент сил инерции. Статические и динамические реакции. /Лек/	4	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л3.1 Э1	
3.6	Работа и мощность. Применение теоремы о движении центра масс к исследованию движения механической системы (МС). /Пр/	3	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
3.7	Применение теоремы об изменении количества движения к исследованию движения МС. Применение теоремы об изменении момента количества движения и кинетической энергии к изучению движения твердого тела и МС. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела. Исследование соударений твердых тел. Применение метода кинетостатики для решения задач динамики. /Пр/	3	0,5	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
3.8	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению лабораторных работ. /Ср/	3	20	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Э1	
Раздел 4. Аналитическая механика						
4.1	Основные понятия аналитической механики. Связи. Классификация связей. Виртуальные (возможные) и действительные перемещения. Виртуальная работа. Идеальные связи. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Принцип виртуальных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода. Уравнения Лагранжа второго рода для потенциальных сил. Циклические координаты и циклические интегралы. /Лек/	4	1	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л3.1 Э1	
4.2	Применение принципа возможных перемещений Лагранжа к решению задач о равновесии сил к определению реакций опор составной конструкции. Применение уравнений Лагранжа второго рода к определению сил и моментов, обеспечивающих программное движение манипулятора. Применение уравнений Лагранжа второго рода к исследованию движения механической системы с двумя степенями свободы. Применение общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы. /Пр/	4	1,5	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
4.3	Применение принципа Даламбера к определению реакций связей /Пр/	4	2	УК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	

4.4	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. /Ср/	4	35	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л3.1	
4.5	Колебания механической системы с одной степенью свободы. Условия равновесия в обобщенных координатах. Устойчивость равновесия. Теорема Лагранжа -Дирихле. Критерий Сильвестра. Теоремы Ляпунова. Квадратичные формы. Дифференциальные уравнения движения системы. Свободные колебания. Вынужденные колебания системы при действии гармонической вынуждающей силы. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристика. /Лек/	4	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л3.1 Э1	
4.6	Работа по освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. /Ср/	4	30	УК-1.2 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6Л3.1 Э1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

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	Диевский В.А.	Теоретическая механика: учебное пособие	Электронный каталог	С.-Пб. Лань, 2009
Л1.3	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
Л1.4	Тарг С.М. под ред.Тарга С.М.	Краткий курс теоретической механики: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Высшая школа, 1986
Л1.5	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
Л1.6	Никитин Н.Н. Никитин Н.Н.	Курс теоретической механики: учебник	Электронный каталог	СПб Издательство "Лань", 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 лицензионного 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	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
6	Теоретическая механика	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio
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>		