

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.06.2023 10:54:04  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса  
Лумумбы»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теоретическая механика**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

21.05.04 Горное дело

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

Маркшейдерское дело

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «теоретическая механика» является формирование математического мышления и выработка навыков моделирования динамических процессов различной физической природы и явлений на основе фундаментальных законов классической механики и современных методов математики и информатики. Теоретическая механика является фундаментальной дисциплиной физико-математического цикла, на которой основаны важнейшие разделы математики, современная теория управления и инженерные дисциплины. Известные динамические аналогии и современная теория динамических систем позволяют существенно расширить область приложений теоретической механики, включая системы различной физической природы и общественные процессы и явления.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «теоретическая механика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
		УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК-1.3. Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования
ОПК-УГСН-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	ОПК-УГСН-1.1. Знает положения фундаментальных физико-математических, естественных наук и основы инженерных знаний
		У ОПК-УГСН-1.2. Умеет использовать базовые знания в области математики, физики, химии, естественнонаучных и инженерных дисциплин при решении инженерных задач

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «теоретическая механика» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «теоретическая механика».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять		Электротехника

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		Химия Сопротивление материалов
УГСН-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	Математика; физика	Теоретическая механика Сопротивление материалов

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «теоретическая механика» составляет 2 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)
		7
Контактная работа, ак.ч.	54	54
Лекции (ЛК)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	27	27
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>108</b>
	зач.ед.	<b>3</b>

\* - заполняется в случае реализации программы в заочной форме

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Общая часть. Основные понятия механики.	Тема 1.1. Объекты изучения теоретической механики. Материальная точка. Механическая система. Неизменяемая механическая система. Абсолютно твердое тело. Сила. Момент силы. Эквивалентные и уравновешенные системы сил. Аксиомы о силах. Следствие. Классификация сил. Свойства внутренних сил неизменяемой механической системы. Связи и их классификация. Аксиомы о связях. Основные типы связей и их реакции. Понятие об	ЛК

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	идеальных связях.	
Раздел 2. Кинематика.	Тема 2.1. Системы отсчета. Кинематические элементы движения. Основные задачи кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Криволинейные координаты точки. Ортогональные системы координат. Примеры криволинейных систем координат. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Определение их при различных способах задания движения точки.	ЛК
Раздел 3. Кинематика твердого тела.	Тема 3.1. Степень свободы твердого тела. Определение положения твердого тела. Углы Эйлера. Поступательное движение твердого тела. Закон движения. Теоремы о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела. Движение твердого тела около неподвижной точки и неподвижной оси. Кинематические характеристики твердого тела. Закон движения твердого тела около неподвижной точки. Вектор угловой скорости. Определение мгновенной угловой скорости твердого тела с одной неподвижной точкой. Скорости и ускорения точек тела. Кинематические уравнения Эйлера. Геометрическая интерпретация. Подвижный и неподвижный аксоиды. Движение свободного твердого тела. Теорема Эйлера о мгновенном движении. Скорости и ускорения точек тела. Геометрическая интерпретация. Винтовое движение. Подвижный и неподвижный аксоиды. Плоское движение твердого тела. Закон движения. Скорости и ускорения точек тела. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр ускорений. Подвижный и неподвижный центроиды.	ЛК, СЗ
Тема 4.1. Основная и подвижная системы отсчета. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений точки. Ускорение Кориолиса. Движение точки относительно системы координат, связанной с Землей. Объяснение абберационного смещения звёзд. Закон Бэра.	Тема 4.1. Основная и подвижная системы отсчета. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений точки. Ускорение Кориолиса. Движение точки относительно системы координат, связанной с Землей. Объяснение абберационного смещения звёзд. Закон Бэра.	ЛК
Раздел 5. Сложное движение твердого тела.	Тема 5.1. Сложение поступательных движений твердого тела. Сложение вращательных движений вокруг пересекающихся, параллельных и скрещивающихся осей. Пара вращений. Сложение поступательных и вращательных движений тела. Сложение винтовых движений.	ЛК
Раздел 6. Статика. Геометрическая статика.	Тема 6.1. Основные задачи статики. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.	СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	<p>Параллельные силы. Центр параллельных сил. Пара сил. Момент пары сил. Теоремы об эквивалентности пар сил. Сложение пар сил. Условия равновесия пар сил.</p> <p>Произвольная система сил. Приведение произвольной системы сил к главному вектору и главному моменту. Инварианты приведения. Динамический винт. Условия равновесия произвольной системы сил.</p> <p>Система твердых тел. Условия равновесия системы тел.</p>	
Раздел 7. Аналитическая статика.	<p>Тема 7.1. Действительные, возможные и виртуальные перемещения точки. Работа силы на действительном и виртуальном перемещениях точки. Идеальные связи. Работа силы на конечном перемещении. Поле сил. Потенциальные силы. Силовая функция. Принцип возможных перемещений для систем, стесненных идеальными связями. Условия равновесия неизменяемых систем.</p> <p>Уравнения равновесия механической системы в прямоугольных координатах. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Уравнения равновесия механической системы в обобщенных координатах.</p> <p>Равновесие механической системы в потенциальном силовом поле. Центр тяжести и центр масс механической системы.</p>	ЛК
Раздел 8. Динамика.	Тема 8.1. Основные понятия и определения динамики. Инерциальные системы отсчета.	ЛК
Раздел 9. Динамика точки.	<p>Тема 9.1. Законы Ньютона. Уравнения движения материальной точки. Прямая и обратная задачи динамики.</p> <p>Основные динамические показатели движения материальной точки и механической системы: количество движения, момент количества движения точки, кинетический момент.</p> <p>Несвободное движение материальной точки. Уравнения движения точки по кривой и поверхности. Сферический маятник.</p> <p>Движение точки под действием центральной силы. Движение планет. Закон всемирного тяготения Ньютона.</p>	ЛК, СЗ
Раздел 10. Относительное движение точки.	Тема 10.1. Инерциальная и неинерциальная системы отсчета. Уравнения движения точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Общие теоремы динамики относительного движения точки. Отклонение падающих тел от вертикали. Маятник Фуко	ЛК
Раздел 11. Динамика точки переменной массы.	Тема 11.1. Точка переменной массы. Уравнение Мещерского. Задача управления движением точки с помощью реактивных сил.	ЛК
Раздел 12. Динамика механической системы.	Тема 12.1. Момент инерции твердого тела относительно оси. Радиус инерции. Центробежные моменты. Теорема Гюйгенса. Кинетический момент	СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	твердого тела, вращающегося около неподвижной точки и неподвижной оси. Кинетическая энергия механической системы. Теорема Кёнига. Кинетическая энергия твердого тела. Эллипсоид инерции. Главные оси инерции. Общие теоремы динамики механической системы. Теоремы об изменении количества движения и о движении центра масс. Теорема о кинетическом моменте механической системы. Теорема о кинетической энергии механической системы. Первые интегралы.	
Раздел 13. Динамика твердого тела.	Тема 13.1. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Движение свободного твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела.	ЛК
Раздел 14. Принципы механики. Уравнения динамики.	Тема 14.1. Принцип Даламбера. Принцип виртуальных перемещений Даламбера-Лагранжа. Уравнения Лагранжа. Функция Лагранжа.	ЛК
Раздел 15. Движение механической системы около положения равновесия. Устойчивость.	Тема 15.1. Условия равновесия. Устойчивость положения равновесия. Теорема Лагранжа – Дирихле. Малые колебания системы около положения устойчивого равновесия.	ЛК, СЗ

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Доска меловая.
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Доска меловая.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Доска меловая.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Тарг Семен Михайлович. Краткий курс теоретической механики [Текст]: Учебник для вузов / С.М. Тарг. - 18-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2008. - 416 с. - ISBN 978-5-06-005699-0: 0.00. — Режим доступа: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>
2. Мещерский Иван Всеволодович. Задачи по теоретической механике [Текст]: Учебник для втузов / И.В. Мещерский; Под ред. В.А.Пальмова, Д.Р.Меркина. - 49-е изд., стереотип.; 50-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2008, 2010. - 448 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-9511-0019-1: 0.00. Режим доступа: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>
3. Яблонский Александр Александрович. Курс теоретической механики [Текст]: Учебное пособие для вузов: Статика, кинематика, динамика / А.А. Яблонский, В.М. Никифорова. - 13-е изд., испр. - М.: Интеграл-Пресс, 2006. - 603 с.: ил. - ISBN 5-89602-018-X: 0.00. Режим доступа: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

### Дополнительная литература:

1. Маркеев Анатолий Павлович. Теоретическая механика [Текст]: Учебное пособие для университетов / А.П. Маркеев. - М.: Наука, 1990. - 416 с. - ISBN 5-02-014016-3: 1.20. Режим доступа: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>
2. Кирсанов Михаил Николаевич. Maple и MapleT. Решения задач механики [Текст/электронный ресурс]: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - Электронные текстовые данные. - СПб.: Лань, 2016. - 512 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1271-6: 1171.50. Режим доступа: <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Троицкий мост»

- .....

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

- .....

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «теоретическая механика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Ст. преп. каф. теор.  
физики и механики

**Чекмарева О.И**

Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:</b>		
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:</b>		
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.