

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Степанов Павел Иванович

Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 27.02.2026 08:28:12

Уникальный программный ключ:

8c65c591e26b2d8e460927740c792622aa5b295

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

## Новоуральский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет  
«МИФИ»

ОДОБРЕНО

Учёным Советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 5 от «02» сентября 2025г.

## Рабочая программа учебной дисциплины "Теоретическая механика"

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль подготовки (специализация)	Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная

Новоуральск, 2025

Семестр	3
Трудоемкость, ЗЕТ	5
Трудоемкость, ч.	180
Аудиторные занятия, в т.ч.:	36
- лекции	18
- практические занятия	18
Самостоятельная работа	117
Контроль	27
Форма итогового контроля	экзамен

Учебную программу составил заведующий кафедрой Общепрофессиональных дисциплин  
Карякин Андрей Виссарионович

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО .....	4
3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	5
4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	11
7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	11
8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	15

## **1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Формирование у студентов целостной системы теоретических знаний и практических навыков в области классической механики, необходимых для анализа и расчета равновесия, движения и взаимодействия материальных тел в механических системах машиностроительных изделий, а также развития инженерного мышления, способности к математическому моделированию реальных механических процессов и критической оценке полученных результатов.

## **2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

В соответствии с Образовательной программой подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, данная учебная дисциплина входит в Общепрофессиональный модуль обязательной части.

Для успешного освоения курса должны быть изучены: раздел «Механика» дисциплины «Физика», дисциплина «Математика».

Освоение курса необходимо для изучения последующих дисциплин «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин».

### 3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код компетенции	Наименование компетенции
УКЕ1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

### 4 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи воспитания, воспитательный потенциал дисциплин

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	Формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Инженерная и компьютерная графика", "Детали машин и основы конструирования" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.

## 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Структура учебной дисциплины

Название темы/раздела учебной дисциплины	Неделя семестра	Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах)				Текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Индикаторы освоения компетенции
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа				
				Подготовка к занятиям	Подготовка к экзамену			
<b>Раздел 1. Статика</b>								
1. Основные понятия статики.	1	1	1	6		КИ1	15	
2. Расчёт ферм.	2	1	1	6				
3. Равновесие составных конструкций.	3	1	1	6				
4. Трение скольжения и качения.	4	1	1	6				
5. Пространственная система сил.	5	1	1	6				
<b>Раздел 2. Кинематика</b>								
6. Кинематика материальной точки.	6	1	1	6		КИ2	15	
7. Простейшие движения тела.	7	1	1	6				
8. Плоское движение.	8	1	1	6				
9. Сложное движение.	9	1	1	6				
10. Планетарные механизмы.	10	1	1	6				
<b>Раздел 3. Динамика</b>								
11. Движение материальной точки.	11	1	1	6		КИ3	10	
12. Основные теоремы динамики.	12-13	2	2	12				
<b>Раздел 4. Аналитическая механика</b>								
13. Принцип возможных перемещений.	14-15	2	2	12		КИ4	20	
14. Аналитическая механика.	16-18	3	3	27				
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>1-18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>117</b>	<b>27</b>		<b>60 (40 – экзамен)</b>	

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
Реф	Реферат
КИ	Контроль по итогам
АКР	Аудиторная контрольная работа
ДЗ	Домашняя работа
З	Зачет
Э	Экзамен
Диф.з.	Дифференцированный зачет
КР	Курсовая работа

## 5.2 Содержание учебной дисциплины

### 5.2.1 Лекции

Трудоем- кость	Темы и содержание занятий
<i>Раздел 1. Статика</i>	
3	<b>1. Основные понятия статики.</b> Основные определения. Аксиомы статики. Виды связей, их схематическое обозначение, замена их реакциями. Условия равновесия тела.
3	<b>2. Расчёт ферм.</b> Понятие фермы. Условие жёсткости фермы. Методы расчёта усилий в стержнях плоской фермы.
3	<b>3. Равновесие составных конструкций.</b> Виды соединений элементов конструкций. Составление и решение уравнений равновесия составной конструкции.
3	<b>4. Трение скольжения и качения.</b> Понятие и расчёт сил трения сцепления и трения скольжения. Трение при качении тела: сила трения и момент трения.
3	<b>5. Пространственная система сил.</b> Расчёт равновесия тела под действием пространственной системы сил. Понятие приведения силы. Главный вектор и главный момент системы сил. Варианты приведения системы сил. Теорема Вариньона.
<i>Раздел 2. Кинематика</i>	
3	<b>6. Кинематика материальной точки.</b> Способы описания движения материальной точки. Кинематические характеристики движения точки и их расчёт.

Трудоем- кость	Темы и содержание занятий
3	<b>7. Простейшие движения тела.</b> Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Определение кинематических характеристик для случая поступательного и вращательного движения тела.
3	<b>8. Плоское движение.</b> Понятие мгновенного центра скоростей и мгновенного центра ускорений. Определение кинематических характеристик в случае плоского движения методами мгновенных центров и планов. Кинематический расчёт рычажных механизмов.
3	<b>9. Сложное движение.</b> Относительное, переносное, абсолютное движение. Ускорение Кориолиса. Определение кинематических характеристик в случае сложного движения.
3	<b>10. Планетарные механизмы.</b> Устройство планетарных механизмов. Условия существования планетарного механизма. Формула Виллиса. Кинематический расчёт планетарного механизма.
<b>Раздел 3. Динамика</b>	
4	<b>11. Движение материальной точки.</b> Составление дифференциальных уравнений движения материальной точки. Движение по инерции и движение под действием постоянной силы.
6	<b>12. Основные теоремы динамики.</b> Теорема о движении центра масс механической системы, теорема об изменении количества движения, теорема об изменении главного момента количества движения и теорема об изменении кинетической энергии. Применение основных теорем динамики к движению материальной точки и механической системы.
<b>Раздел 4. Аналитическая механика</b>	
8	<b>13. Принцип возможных перемещений.</b> Понятие обобщённой координаты системы, обобщённой силы, возможного перемещения, виртуальной работы. Общее уравнение динамики.
12	<b>14. Аналитическая механика.</b> Уравнения Лагранжа второго рода для механических систем с одной и двумя степенями свободы. Устойчивость равновесия механической системы.

### 5.2.2 Практические занятия

Практические занятия проводятся в форме аудиторного разбора решения задач по рассматриваемым темам из задачника [2].

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоемкость, час.
1	Раздел 1. Тема 1.	Задача С1	2
2	Раздел 1. Тема 2.	Задача С2	2
3	Раздел 1. Тема 3.	Задача С3	2
4	Раздел 1. Тема 4.	Задача С5	2
5	Раздел 1. Тема 5.	Задача С7	2
6	Раздел 2. Тема 6.	Задача К1	2
7	Раздел 2. Тема 7.	Задача К2	2
8	Раздел 2. Тема 8.	Задача К3	2
9	Раздел 2. Тема 9.	Задача К7	2
10	Раздел 2. Тема 10.	Задача К8	2
11	Раздел 3. Тема 11.	Задача Д1	2
12	Раздел 3. Тема 12.	Задачи Д6, Д10	6
13	Раздел 4. Тема 13.	Задачи Д14, Д16	4
14	Раздел 4. Тема 14.	Задача Д19, Д22, Д23	6
<b>Всего</b>			<b>22</b>

### 5.2.3 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и ее содержание	Трудоемкость, час.
1	Раздел 1. Тема 1.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
2	Раздел 1. Тема 2.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
3	Раздел 1. Тема 3.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и ее содержание	Трудоемкость, час.
4	Раздел 1. Тема 4.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
5	Раздел 1. Тема 5.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
6	Раздел 2. Тема 6.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
7	Раздел 2. Тема 7.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
8	Раздел 2. Тема 8.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
9	Раздел 2. Тема 9.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
10	Раздел 2. Тема 10.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
11	Раздел 3. Тема 11.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	6
12	Раздел 3. Тема 12.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	12
13	Раздел 4. Тема 13.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	12
14	Раздел 4. Тема 14.	1. Подготовка к практическому занятию – повторение лекционного материала. 2. Оформление решения задачи.	27
15	Подготовка к экзамену.	Повторение материалов дисциплины. Самоанализ с использованием списка вопросов.	27
<b>Всего</b>			<b>144</b>

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических занятий.

Для повышения уровня знаний студентов в течение семестра организуются консультации, во время которых:

- проводится объяснение непонятных для студентов разделов теоретического курса;
- проводятся консультации по выполнению контрольных работ;
- принимаются текущие задолженности и т.д.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, предполагающих активную обратную связь между преподавателем и студентами.

## 7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль и аттестация разделов (форма, неделя)
УКЕ1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	<b>З-УКЕ-1 знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования <b>У-УКЕ-1 уметь:</b> использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи <b>В-УКЕ-1 владеть:</b> методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами	Выполненные практические работы 1-14 (5.2.2)

Средства текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в ФОС. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине

оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении контрольных мероприятий. Полученные баллы переводятся в 5-балльную систему по следующей шкале:

Оценка по 5 балльной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
65-69				
3 (удовлетворительно)		60-64	E	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

## 8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1 Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Журавлев, Е. А. Теоретическая механика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10079-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453963> (дата обращения: 30.08.2020).
2. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие для технических вузов. – 15-е изд., стереотипное – М.: Интеграл-Пресс, 2006. – 384 с. ISBN 5-89602-016-3.
3. Яковенко Г.Н. Краткий курс теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яковенко Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6535.html>.— ЭБС «IPRbooks».

### 8.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Карякин А.В. Фонд оценочных средств по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (все формы обучения) – Новоуральск, НТИ НИЯУ МИФИ, 2020. – 10 с.

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
1) Официальный сайт НТИ НИЯУ МИФИ	<a href="http://nti.mephi.ru">http://nti.mephi.ru</a>
2) ЭБС ЮРАЙТ	<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры библиотеки и компьютерных классов НТИ НИЯУ МИФИ.

Материально-техническое обеспечение аудиторных занятий:

- 1) комплект электронных презентаций/слайдов,
- 2) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)

## 10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Вводная часть

Цель дисциплины – Формирование у студентов целостной системы теоретических знаний и практических навыков в области классической механики, необходимых для анализа

и расчета равновесия, движения и взаимодействия материальных тел в механических системах машиностроительных изделий, а также развития инженерного мышления, способности к математическому моделированию реальных механических процессов и критической оценке полученных результатов.

Основной упор на лекциях необходимо делать на понимание излагаемого материала и умения его использования при подготовке для сдачи зачета, на практических занятиях и при выполнении самостоятельной работы.

Для освоения учебной дисциплины специальных образовательных технологий не требуется, так как используются только: занятия лекционного типа; практические занятия. Специальное материально-техническое обеспечение не требуется. Лекционная часть курса обеспечивает получение необходимых знаний; практические занятия посвящены решению конкретных учебных задач с использованием индивидуальных средств инженерных расчетов.

#### Методические указания к лекциям и практическим занятиям

Преподавателям на каждой лекции рекомендуется очень кратко повторять пройденный материал предыдущих лекций. При этом следует останавливаться на сложных для понимания студентами ключевых элементах дисциплины.

Студентам перед текущей лекцией (заранее) рекомендуется очень кратко повторять пройденный материал предыдущих лекций. При этом следует сосредоточить свое внимание на сложных для понимания ключевых элементах дисциплины.

Основной упор на изучаемых лекциях необходимо делать именно на понимание представленного материала и на умение его использовать при выполнении практических работ.

Изучение текущего материала рекомендуется проводить, опираясь на следующие пособия [1, 2, 3].

В рамках дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, на которых учащиеся должны, используя представленный на лекциях материал, закрепить знания по изучаемой дисциплине. Практика показала, что следует быть готовым заранее к различным приемам вовлечения студентов в творческий процесс освоения учебного материала.

#### Методические указания к практическим занятиям

В рамках дисциплины предусмотрено проведение практических занятий, на которых учащиеся должны, используя представленный на лекциях материал, закрепить знания по изучаемой дисциплине. Практические занятия проводятся в виде решения задач по изучаемым темам и аудиторных контрольных работ, задания к которым представлены в *Фонде* оценочных средств по дисциплине.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Перечень вопросов и задач для подготовки к экзамену

1. Аксиомы статики
2. Условия равновесия тела
3. Замена распределённой нагрузки на сосредоточенную
4. Виды связей тела и замена их реакциями
5. Понятие коэффициента трения скольжения и качения. Определение сил трения и моментов трения
6. Основные определения статики и кинематики
7. Способы описания движения тела, определение кинематических характеристик движения по каждому из способов
8. Элементы планетарного механизма, определение передаточного отношения планетарного механизма.
9. Движение тела по инерции, движение под действием постоянной силы. Движение тела, брошенного под углом к горизонту
10. Теорема о движении центра масс механической системы
11. Теорема об изменении количества движения
12. Теорема об изменении кинетической энергии системы
13. Понятие обобщённой координаты системы, обобщённой силы, возможного перемещения, виртуальной работы
14. Общее уравнение динамики
15. Уравнения Лагранжа второго рода для механических систем с одной и двумя степенями свободы
16. Устойчивость равновесия механической системы

Также в экзаменационном билете содержатся две задачи.

Задача 1 на экзамене контролирует умение студента использовать условия равновесия тел. В качестве задачи 1 используются задания С1, С2 или С7 [2] с упрощёнными начальными условиями (чтобы сократить время решения задачи до 10-15 минут).

Задача 2 на экзамене контролирует умение студента анализировать динамику движения тела с использованием второго закона Ньютона или принципа Даламбера. В качестве задачи 2 используются задания Д1, Д11 или Д19 [2] с упрощёнными начальными условиями (чтобы сократить время решения задачи до 10-15 минут).

За полный ответ на вопрос теории студент получает 10 баллов, за правильное решение каждой задачи – 15 баллов.