

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.26 «Механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **16.03.01  
Техническая физика**

Направленность (профиль, специализация): **Физико-химическое  
материаловедение**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	В.М. Щербаков
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Д. Старостенков

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач
ОПК-4	Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования, учитывая современные тенденции развития технической физики

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика, Информатика, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Теоретическая физика, Экспериментальные методы исследования

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	16	96	57

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Лекционные занятия (32ч.)**

- 1. Статика: основные понятия и определения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Применение фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Основные понятия и определения статики. Проекция силы на декартовы оси координат. Типы связей. Реакции связей.
- 2. Условия равновесия систем сил на плоскости и в пространстве. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Пара сил и ее свойства. Лемма о параллельном переносе силы. Уравнения равновесия произвольной плоской.
- 3. Пространственная система сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Развитие способности использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Равновесие механической системы под действием пространственной системы сил.
- 4. Силы трения. Центр тяжести {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Виды сил трения. Свойства центра тяжести. Способы нахождения.
- 5. Кинематика точки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Предмет кинематики, основные понятия и определения. Кинематика точки. Способы задания движения точки: векторный, координатный, естественный. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.
- 6. Кинематика точки: основные понятия и определения. Простейшие движения твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения. Кинематика твердого тела. Простейшие виды движения твердого тела: поступательное и вращательное движения твердого тела. Скорость и ускорение точки при вращательном движении тела.
- 7. Плоскопараллельное движение твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Теорема о скоростях точек при плоском движении твердого тела. Теорема о существовании мгновенного центра скоростей (мцс). Способы определения положения мцс. Теорема об ускорениях точек тела при плоском движении.
- 8. Сложное движение точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений в сложном движении точки

(теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса.

**9. Динамика точки: основные понятия и определения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Введение в динамику, основные понятия и определения. Законы динамики точки. Первая (прямая) и вторая (обратная) задачи динамики точки.

**10. Колебания материальной точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Виды колебаний. Дифференциальные уравнения колебательных движений. Период, амплитуда. Способность самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности

**11. Движение центра масс. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс механической системы.

**12. Общие теоремы динамики механической системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,8]** Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы. Момент количества движения материальной точки и механической системы. Моменты инерции твердого тела. Радиус инерции.

**13. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,8]** Понятие работы силы. Мощность. Работа консервативных сил. Кинетическая энергия при различных движениях тел. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Закон сохранения полной механической энергии.

**14. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,8]** Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твердого тела.

**15. Резерв {«мозговой штурм»} (1ч.)[9,10]** Применение полученных знаний для самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Равновесие плоской системы сил. {дискуссия} (2ч.)[5,7]** Сложение векторов, разложение вектора на два направления. Определение проекции вектора на координатную ось. Равновесие системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Применение естественнонаучных знаний при решении практических задач

**2. Пространственная система сил и её равновесие. {дискуссия} (2ч.)[5,7]** Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования,

учитывая современные тенденции развития технической физики. Равновесие механической системы под действием пространственной системы сил.

**3. Силы трения. Центр тяжести {дискуссия} (1ч.)[5,7]** Виды сил трения. Свойства центра тяжести. Применяет естественнонаучные знания при решении практических задач нахождения центра тяжести.

**4. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела {дискуссия} (3ч.)[5,7]** Определение кинематических характеристик движущейся точки - траектории, скорости, ускорения. Простейшие движения твердого тела. Применяет естественнонаучные знания при решении задач кинематики.

**5. Плоскопараллельное движение твердого тела. {дискуссия} (2ч.)[5,7]** Определение кинематических параметров плоских механизмов. Применение теорем о скоростях и ускорениях точек тела при его плоском движении. Мгновенный центр скоростей.

**6. Динамика точки. □Прямая и обратная задачи динамики точки. {дискуссия} (2ч.)[5,7]** Динамика точки. □Прямая и обратная задачи динамики точки. Движение точки под действием постоянных и переменных сил. Криволинейное движение точки. Свободные, затухающие и вынужденные колебания материальной точки.

**7. Общие теоремы динамики механической системы. {дискуссия} (2ч.)[5]** Количество движения материальной точки и механической системы.

Моменты инерции твердого тела. Радиус инерции.

Момент количества движения. Кинетический момент движения.

**8. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. {дискуссия} (2ч.)[2,5,7]** Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твердого тела. Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования, учитывая современные тенденции развития технической физики

#### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Подготовка к лекциям. {беседа} (15ч.)[3,4]**

**2. Подготовка к практическим занятиям(15ч.)[1,2,5,6,7]**

**3. Выполнение и защита расчетного задания {дискуссия} (15ч.)[1,2,5,6]**

**4. Подготовка к контрольной работе. {дискуссия} (15ч.)[5,7]**

**5. Подготовка к экзамену(36ч.)[3,4,8]**

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Е. Б. Бондарь, В. М. Щербаков Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки [http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar\\_IntDUDMT\\_sz.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_IntDUDMT_sz.pdf) -Барнаул: АлтГТУ, 2020. - 11 с.

2. Баранов, М. А. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к описанию движения механической системы: Практикум. / М. А. Баранов, К. А. Мухопад, В. М. Щербаков. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – 31 с. ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Baranov\\_kin\\_energ.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Baranov_kin_energ.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики. В двух томах. – 11-е изд., стер. / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. – СПб. : Издательство «Лань», 2009. – 736 с.: ил. – ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/29/#1>

4. Диевский, В.А. Теоретическая механика : учебное пособие / В.А. Диевский. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0606-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71745>

5. Баранов, М. А. Расчетные задания по теоретической механике: учебное пособие для студентов технических специальностей дневной, вечерней и заочной форм обучения / М. А. Баранов, К. А. Мухопад; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2011. – 256 с. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Baranov-rzm.pdf>

### **6.2. Дополнительная литература**

6. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для втузов. – 4-е изд., перераб. и доп. / А. А. Яблонский и др. – М. : Высш. шк., 1985. – 367 с.: ил. - 945 экз.

7. Максимов, А. Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики. – СПб. : Лань, 2016. – 208 с. – ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72990/#1>

8. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики. Учеб. для втузов. – М.: Высш. шк., - 1986. - 251 экз.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

9. Открытое образование. Теоретическая механика для инженеров и исследователей [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://openedu.ru/course/mipt/ТНМЕСН/>

10. Лекторий. Видеолекции и открытые образовательные материалы Физтеха [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа:

<http://lectoriy.mipt.ru/course/TheoreticalPhysics-TheoreticalMechanics-14L#lectures>

11. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: [https://e.lanbook.com/books/930#teoreticeskaa\\_mehanika\\_header](https://e.lanbook.com/books/930#teoreticeskaa_mehanika_header) Требуется верификации

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».