

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.Б.11 «Теоретическая механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01  
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Промышленное и гражданское  
строительство**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

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

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (ком-пьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (ком-пьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда навыками разработки маркетинговых и консалтинговых мероприятий
ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	навыками использования естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Механика грунтов, Механика жидкости и газа, Сопротивление материалов, Строительная механика, Техническая механика

**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: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	16	4	10	150	35

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.47 / 89

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	6	75	17

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Статика: основные понятия и определения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[18,19,21,24,26,27] Предмет теоретической механики и ее значение в современной технике. Основные понятия и определения статики. Проекция силы на декартовы оси координат. Типы связей. Реакции связей. Момент силы относительно точки (полюса) и оси. Методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**2. Условия равновесия систем сил на плоскости и в пространстве. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[18,19,21,24,26,27] Пара сил и ее свойства. Лемма о параллельном переносе силы. Уравнения равновесия произвольной плоской и пространственной систем сил. Равновесие при наличии трения.

**3. Кинематика точки: основные понятия и определения. Простейшие движения твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[18,19,21,24,26,27] 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. Кинематика твердого тела. Простейшие виды движения

твёрдого тела: поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Скорость и ускорение точки при вращательном движении тела.

**4. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Сложное движение точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[18,19,21,24,26,27] Теорема о скоростях точек при плоском движении твёрдого тела. Теорема о существовании мгновенного центра скоростей (мцс). Способы определения положения мцс. Теорема об ускорениях точек тела при плоском движении. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений в сложном движении точки (теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса.

### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Равновесие системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве. {беседа} (1ч.)**[6,7,23] Сложение векторов, разложение вектора на два направления. Определение проекции вектора на координатную ось. Равновесие системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве.

**2. Равновесии плоских и пространственных систем сил. {дерево решений} (1ч.)**[7,23,24] Определение реакций связей при равновесии плоских и пространственных конструкций.

**3. Кинематика точки. Вращательное движение твёрдого тела. {метод кейсов} (2ч.)**[5,7,23,24] Определение кинематических характеристик движущейся точки - траектории, скорости, ускорения. Определение параметров вращательного движения твёрдого тела. Определение скорости и ускорения точки при вращательном движении тела.

**4. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Сложное движение точки. {беседа} (2ч.)**[7,23,24,25] Определение кинематических параметров плоских механизмов. Применение теорем о скоростях и ускорениях точек тела при его плоском движении. Мгновенный центр скоростей. Сложное движение точки. Определение скоростей (абсолютной, относительной и переносной) и ускорений точки при её сложном движении.

### **Самостоятельная работа (75ч.)**

**1. Контрольная работа № 1, часть 1 по теме "Равновесие произвольной плоской системы сил".(6ч.)**[7,20,23,24] Варианты содержат задачи на определение реакций связей плоских конструкций при действии произвольной плоской системы сил.

**2. Контрольная работа № 1, часть 2 по теме "Равновесие произвольной пространственной системы сил".(6ч.)**[7,20,23,24] Варианты содержат задачи на определение реакций связей пространственных конструкций при действии произвольной пространственной системы сил.

**3. Контрольная работа № 2, часть 1 по теме "Кинематика точки".(6ч.)**[7,11,23,24] Варианты содержат задания на определение

кинематических параметров движения точки - траектории, скорости, ускорения.

**4. Контрольная работа № 2, часть 2 по теме "Кинематика плоских механизмов".(6ч.)[7,9,23,24,25]** Предложены задания на определение кинематических параметров плоских механизмов (скорости и ускорения точек при плоском движении звеньев, угловые скорости и угловые ускорения звеньев механизма).

**5. Подготовка к зачету.(4ч.)[7,12,19,23,24]**

**6. Подготовка к лекциям.(6ч.)[18,19,21,26,27]**

**7. Подготовка к практическим занятиям.(6ч.)[5,6,7,10,23,24,25]**

**10. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.(35ч.)[7,19,20,23,24,26,27]**

#### **Семестр: 4**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.53 / 91

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	4	4	75	19

#### **Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Динамика точки: основные понятия и определения. Общие теоремы динамики механической системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[18,19,22,24,26,27]** Введение в динамику, основные понятия и определения. Законы динамики точки. Первая (прямая) и вторая (обратная) задачи динамики точки. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс механической системы.

**2. Общие теоремы динамики механической системы (продолжение). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[18,19,22,24,26,27]** Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Момент количества движения материальной точки и механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента. Моменты инерции твердого тела. Радиус инерции.

**3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Принцип Даламбера. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[18,19,22,24,26,27]** 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. Принцип Даламбера для точки и механической системы.

**4. Элементы аналитической механики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[18,19,22,24,26,27]** Основные понятия аналитической механики.

Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики (принцип Даламбера – Лагранжа). Уравнения Лагранжа 2-го рода.

#### **Практические занятия (4ч.)**

- 1. Динамика точки. Теорема о движении центра масс механической системы. {беседа} (1ч.)[8,24,25]** Прямая и обратная задачи динамики точки. Движение точки под действием постоянных и переменных сил. Криволинейное движение точки. Применение теоремы о движении центра масс механической системы.
- 2. Общие теоремы динамики механической системы. {дерево решений} (2ч.)[19,24,25]** Применение теоремы об изменении количества движения механической системы. Применение теоремы об изменении кинетического момента механической системы.
- 3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Принцип Даламбера. {беседа} (1ч.)[19,22,24,25]** Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы. Применение принципа Даламбера для определения параметров движения точки или механической системы.

#### **Лабораторные работы (4ч.)**

- 1. Лабораторная работа № 1. {дерево решений} (2ч.)[8,14,24]** Исследование свободных колебаний материальной точки. Составление и решение математической модели свободных колебаний точки. Определение параметров колебательного движения.
- 2. Лабораторная работа № 2.(2ч.)[8,15,24]** Исследование затухающих колебаний материальной точки. Составление и решение математической модели затухающих колебаний точки. Определение параметров колебательного движения.

#### **Самостоятельная работа (75ч.)**

- 1. Контрольная работа № 3, часть 1 по теме "Динамика точки".(6ч.)[2,8,24]** Определение кинематических параметров движения материальной точки под действием постоянных и переменных сил.
- 2. Контрольная работа № 3, часть 2 по теме "Теорема об изменении кинетической энергии механической системы".(6ч.)[3,24,25]** Определение кинематических параметров движения механической системы с помощью теоремы об изменении кинетической энергии механической системы.
- 3. Подготовка к лекциям.(6ч.)[18,19,22,24,26,27]**
- 4. Подготовка к практическим занятиям.(6ч.)[2,8,19,20,22,24]**
- 5. Изучение материалов для выполнения лабораторных работ.(6ч.)[14,15]**
- 6. Подготовка к экзамену.(9ч.)[2,4,13,19,20,22,24,26]**
- 7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.(36ч.)[18,19,22,24,26,27]**

## 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. Мухопад, К. А. Равновесие системы сходящихся сил. Контрольные задания по теоретической механике : Учебно-методическое пособие. – Барнаул: АлтГТУ, 2010. – 32 с. ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/muhopad-rsis.pdf>

2. Мухопад, К. А. Исследование движения материальной точки под действием постоянных и переменных сил : Учебно-методическое пособие. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – 48 с. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad\\_idmt.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_idmt.pdf)

3. 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)

4. Складов, А. П. Принцип Даламбера: Тестовые материалы. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Sklarov\\_pptest.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Sklarov_pptest.pdf)

5. Бондарь, Е. Б. Вращательное движение твердого тела: Учебно-методическое пособие. / Е. Б. Бондарь, К. А. Мухопад. – Барнаул: АлтГТУ, 2013. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondarvdt.pdf>

6. Малышкин, Д. А. Равновесие системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Методические указания к проведению практических занятий. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2004. – 15 с. – 1 экз.

7. Дидковский, В. Н. Учебное пособие по теоретической механике. Решение задач. Часть I (статика + кинематика) / В. Н. Дидковский, Ю. А. Гейм, К. А. Мухопад. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2001. – 79 с. – 2 экз.

8. Гейм, Ю. А. Теоретическая механика. Решение задач по динамике точки / Ю. А. Гейм, К. А. Мухопад. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2002. – 51 с. – 19 экз.

9. Бондарь, Е. Б. Плоскопараллельное движение твердого тела: Учебно-методическое пособие. / Е. Б. Бондарь, К. А. Мухопад. – Барнаул: АлтГТУ, 2018. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/BondarMuhopad\\_PPardv\\_sz.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/BondarMuhopad_PPardv_sz.pdf)

10. Мухопад, К. А. Трение скольжения и трение качения. Методические указания к проведению практических занятий / К. А. Мухопад, В. И. Поддубный. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2005. – 23 с. – 2 экз.

11. Мухопад, К.А. Кинематика точки. Контрольные задания по теоретической механике. / К.А. Мухопад, Е.Б. Бондарь. - Барнаул: АлтГТУ, 2017.

-ЭБС АлтГТУ. Режим доступа:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar\\_kint.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_kint.pdf)

12. Закабунин, В. И. Сборник демонстрационных тестов для контроля текущих и итоговых знаний студентов по курсу «Теоретическая механика» с использованием ЭВМ. Часть 1. «Статика и кинематика» / В. И. Закабунин, К. А. Мухопад. – Барнаул : Типография АлтГТУ, 2009. – 40 с. – 10 экз.

13. Закабунин, В. И. Сборник демонстрационных тестов для контроля текущих и итоговых знаний студентов по курсу «Теоретическая механика» с использованием ЭВМ. Часть 2. «Динамика» / В. И. Закабунин, К. А. Мухопад. – Барнаул : Типография АлтГТУ, 2009. – 36 с. – 10 экз.

14. Мухопад, К. А. Исследование свободных колебаний материальной точки. Методические указания к выполнению лабораторной работы по теоретической механике [Электронный ресурс]. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа:  
[http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad\\_skmt.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_skmt.pdf)

15. Мухопад, К. А. Исследование затухающих колебаний материальной точки. Методические указания к выполнению лабораторной работы по теоретической механике [Электронный ресурс]. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа:  
[http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad\\_zkmt.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_zkmt.pdf)

16. Бондарь, Е. Б. Вращательное движение твердого тела. Контрольные задания по теоретической механике / Е.Б. Бондарь, К.А. Мухопад. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2017. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar\\_vdtt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_vdtt.pdf)

17. Мухопад, К. А. Исследование вынужденных колебаний материальной точки. Методические указания к выполнению лабораторной работы по теоретической механике [Электронный ресурс]. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа:  
[http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad\\_vkm.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_vkm.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

18. 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>

19. 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>

20. 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

21. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики: учебник для вузов. – Изд. 6-е, испр. – Ч. 1: Статика. Кинематика / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – М. : Высш. шк., 1984. – 343 с.: ил. - 442 экз.

22. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики: учебник для вузов. – Изд. 6-е, испр. – Ч. 2: Динамика. / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова.– М.: Высш. шк., 1984. – 423 с.: ил. - 444 экз.

23. 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>

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

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

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

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

27. Лекторий. Видеолекции и открытые образовательные материалы Физтеха [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://lectoriy.mipt.ru/course/TheoreticalPhysics-TheoreticalMechanics-14L#lectures>

## 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	Mathcad 15
2	Microsoft Office
3	Windows
4	LibreOffice
5	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».