

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: **очно - заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	В.И. Поддубный
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 естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
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	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	навыками использования естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Соппротивление материалов, Строительная 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	
очно - заочная	35	0	53	92	98

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

Форма обучения: очно - заочная

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 1.5 / 54

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	0	17	20	37

Лекционные занятия (17ч.)

1. Предмет статики. Система сходящихся сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7] Аксиомы статики. Основные типы связей и их реакции. Многоугольник сил. Проекция силы на ось. Уравнения равновесия. Методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

2. Произвольная плоская система сил {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7] Момент силы и пары сил в плоскости. Приведение к заданному центру. Уравнения равновесия. Трение скольжения, качения.

3. Произвольная пространственная система сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7] Момент силы относительно центра и оси. Момент пары в пространстве. Приведение к заданному центру. Уравнения равновесия.

4. Центр тяжести твердого тела и его координаты. Кинематика точки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7] Координаты центра тяжести неоднородного тела, объема, линии. Методы определения центра тяжести тел. Способы задания движения точки

5. Кинематика точки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]

Определение скорости и ускорения движущейся точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения точки.

6. Простейшие движения твердого тела. Плоское движение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7] Поступательное движение и вращательное движение вокруг неподвижной оси твердого тела. Передаточные механизмы. Свойства плоского движения, угловая скорость и угловое ускорение.

7. Плоское движение твердого тела {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7] Скорость и ускорение точки при плоском движении. Аналитический и графический методы определения кинематических характеристик в плоском движении.

8. Сложное движение точки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7] Абсолютное, переносное и относительное движения точки. Скорость и ускорение точки.

9. Резерв {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7] Обзор основных понятий и теорем статики и кинематики

Практические занятия (17ч.)

1. Сходящаяся система сил {беседа} (2ч.)[1,8,9] Система сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Определение реакций опор простейших связей

2. Контрольная работа по системе сходящихся сил. Произвольная плоская система {беседа} (2ч.)[8,9] Контрольная работа "Система сходящихся сил". Определение реакций опор одного тела

3. Произвольная плоская система сил. Трение {беседа} (2ч.)[8,9,11] Определение реакций опор системы тел. Разбор первой части расчетного задания "Определение реакций опор системы двух тел" (Р31). Равновесие сил с учетом трения скольжения. Трение качения.

4. Система сил, произвольно расположенных в пространстве {дерево решений} (2ч.)[8,9] Определение реакций опор твердого тела, находящегося под воздействием произвольной пространственной системы сил.

5. Кинематика точки. {дерево решений} (2ч.)[2,8,9] Определение траектории, скорости, ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения

6. Кинематика точки. Вращательное движения твердого тела {беседа} (2ч.)[8,9,11] Разбор примера выполнения второй части расчетного задания по кинематике точки (Р32). Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела. Кинематика передаточных механизмов.

7. Плоское движение твердого тела {беседа} (2ч.)[8,9] Определение скоростей точек тела при плоском движении, угловой скорости тела. Определение ускорений точек тела при плоском движении, углового ускорения тела.

8. Сложное движение точки. {беседа} (2ч.)[8,9] Определение скорости и ускорения точки при сложном движении.

9. Резервное занятие {беседа} (1ч.)[7,9] Подготовка к зачету

Самостоятельная работа (20ч.)

1. Подготовка к лекциям(4ч.)[7]
2. Подготовка к практическим занятиям(4ч.)[9]
3. Выполнение и защита расчетного задания(8ч.)[9,11]
4. Подготовка к зачету(4ч.)[7,9]

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3.5 / 126

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
18	0	36	72	61

Лекционные занятия (18ч.)

1. **Предмет динамики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]**
Законы механики Галилея – Ньютона. Динамика точки. Две основные задачи динамики точки. Методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
2. **Свободные и затухающие прямолинейные колебания материальной точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]**
Дифференциальные уравнения свободных и затухающих колебаний, их решение. Частота и амплитуда колебаний. Аперидическое движение.
3. **Механическая система. Теорема о движении центра масс. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]**
Центр масс системы. Моменты инерции тел. Дифференциальные уравнения движения центра масс системы. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.
4. **Теорема об изменении кинетической энергии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[7]**
Работа силы, момента. Мощность силы, момента. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Кинетическая энергия тел при различных движениях.
5. **Теорема об изменении количества движения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]**
Количество движения материальной точки и системы. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Случаи сохранения.
6. **Теорема об изменении кинетического момента {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]**
Момент количества движения материальной точки и механической системы относительно центра и оси. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений тела.
7. **Принцип Даламбера {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7]**
Принцип Даламбера для точки и системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к простейшему виду. Главный вектор и главный момент сил инерции.

8. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7] Возможные перемещения точек. Идеальные связи. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений

Практические занятия (36ч.)

1. Динамика материальной точки {беседа} (2ч.)[4,8,10] Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки. Решение прямой и обратной задач динамики.

2. Динамика материальной точки {беседа} (2ч.)[4,8,10,11] Решение обратной задач динамики. Разбор расчетного задания часть 1 " Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки движения точки, находящейся под действием постоянных сил"

3. Свободные колебания материальной точки без учета и с учетом сопротивления {беседа} (4ч.)[5,8,10] Дифференциальные уравнения свободных колебаний точки. Решение уравнений, частота, амплитуда колебаний. Аперiodическое движение.

4. Контрольная работа по колебаниям точки {дерево решений} (2ч.)[5,10]

5. Моменты инерции тел. Теорема о движении центра масс механической системы. {беседа} (4ч.)[8,10] Определение осевых моментов инерции тел. Дифференциальные уравнения движения центра масс. Случаи сохранения положения центра масс.

6. Теорема об изменении количества движения {беседа} (2ч.)[8,10] Импульс силы. Количество движения точки, тела, системы. Теоремы об изменении количества движения точки и механической системы. Случаи сохранения количества движения постоянным.

7. Теорема об изменении кинетического момента. Дифференциальные уравнения вращательного движения тела {беседа} (4ч.)[8,10] Определение кинетического момента точки и системы. Теоремы об изменении кинетического момента точки и механической системы. Решение прямой и обратной задач динамики вращательного движения тела.

8. Теорема об изменении кинетической энергии {беседа} (2ч.)[6,8,10] Работа силы, момента. Теоремы об изменении кинетической энергии точки .

9. Теорема об изменении кинетической энергии {беседа} (4ч.)[8,10,11] Теоремы об изменении кинетической энергии системы. Разбор расчетного задания часть 2 "Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы"

10. Принцип Даламбера {беседа} (4ч.)[8,10] Принцип Даламбера для точки и системы

11. Общее уравнение динамики {беседа} (4ч.)[8,10] Общее уравнение динамики

12. Принцип возможных перемещений {беседа} (2ч.)[8,10] Принцип возможных перемещений

Самостоятельная работа (72ч.)

- 1. Подготовка к лекциям(6ч.)[7]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(8ч.)[7]**
- 3. Подготовка к контрольной работе(8ч.)[5,10]**
- 4. Выполнение и защита расчетного задания(23ч.)[4,6,10,11]**
- 6. Подготовка к экзамену(27ч.)[7,10]**

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 тер. механике [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2010.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/muhopad-rsis.pdf>, авторизованный

2. Мухопад К.А., Бондарь Е.Б. Кинематика точки. Контрольные задания по теоретической механике [Электронный ресурс]: Сборник задач.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2017.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_kint.pdf, авторизованный

3. Мухопад К.А., Бондарь Е.Б. Вращательное движение твердого тела [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar-vdtt.pdf>, авторизованный

4. 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

5. 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

6. 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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

7. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р.

Курс теоретической механики в двух томах/11-е изд.,стер.-СПб.:Издательства

Лань, 2009.-736 с.:ил..-(учебники для ВУЗов. Специальная литература).
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/29/#2>

6.2. Дополнительная литература

8. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике.-36-е изд., испр.-М.:Наука, 1986.-447 с.:илл.-в НТБ-1658 экз.

9. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 1. Статика и кинематика: Учебное пособие. 12-е изд., стер. [Электронный ресурс] / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – СПб. : Издательство «Лань», 2013. – 672 с.: ил. – Доступ из ЭБС «Лань».Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4551?category_pk=930#authors

10. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4552>. — Загл. с экрана.

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

12. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/930#teoreticeskaa_mehanika_header

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Microsoft Office
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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

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».