

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.14 «Теоретическая механика»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Автомобильные дороги**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очно - заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	заведующий кафедрой	В.И. Поддубный
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.С. Меренцова

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1	Решает задачи с применением математического аппарата
		ОПК-1.2	Применяет теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1	Описывает объекты и процессы в профессиональной сфере посредством использования профессиональной терминологии
		ОПК-3.2	Оценивает условия строительства, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
		ОПК-3.3	Выбирает способы решения задач 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.	Основы технической механики, Строительная механика в транспортном строительстве

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	
очно - заочная	16	0	32	96	57

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

Лекционные занятия (16ч.)

1. Предмет статики. Система сходящихся сил . {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,11] Рассмотрение решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ теоретической механики, а также математического аппарата. Аксиомы статики. Основные типы связей и их реакции. Многоугольник сил. Проекция силы на ось. Уравнения равновесия. Момент силы и пары сил в плоскости.

2. Произвольная система сил {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,11] Момент силы относительно центра и оси. Момент пары в пространстве. Приведение к заданному центру. Уравнения равновесия. Трение скольжения, качения. Центр тяжести твердого тела и его координаты.

3. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,11] Определение скорости и ускорения движущейся точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения точки. Поступательное движение и вращательное движение вокруг неподвижной оси твердого тела

4. Плоское движение . {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,11] Свойства плоского движения, угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точки при плоском движении. Аналитический метод определения кинематических характеристик в плоском движении.

5. Предмет динамики. Свободные и затухающие прямолинейные колебания материальной точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,11] Законы механики Галилея – Ньютона. Динамика точки. Две основные задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения свободных и затухающих колебаний, их решение. Частота и амплитуда колебаний. Аперiodическое движение.

6. Механическая система. Теорема о движении центра масс. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,11] Центр масс системы. Моменты инерции тел. Дифференциальные уравнения движения центра масс системы. Дифференциальные уравнения поступательного вращательного и плоского движений тела.

7. Принцип Даламбера {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,11] Принцип Даламбера для точки и системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к простейшему виду. Главный вектор и главный момент сил инерции.

8. Резерв. {«мозговой штурм»} (2ч.)[7,11] Принятие решений в строительстве на основе применения теоретических и практических основ теоретической механики, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Практические занятия (32ч.)

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

Решение задач по определению реакций связей с применением математического аппарата

2. Произвольная плоская система сил(2ч.)[8,9] Определение реакций опор одного тела. Фермы, метод вырезания узлов, Риттера. Описание ферм в строительстве с использованием профессиональной терминологии.

3. Произвольная плоская система сил(2ч.)[1,8,9] Определение реакций опор системы тел. Разбор первой части расчетного задания "Определение реакций опор системы двух тел" (Р31)

4. Система сил, произвольно расположенных в пространстве(2ч.)[1,8,9] Определение реакций опор твердого тела, находящегося под воздействием пространственной системы сил.

5. Трение. Центр тяжести(2ч.)[8,9] Рассмотрение равновесие сил с учетом трения скольжения и трения качения, учитывая условия строительства. Определение положения центра тяжести неоднородного тела, объема, линии.

6. Кинематика точки(2ч.)[8,9] Определение траектории, скорости, ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения.

7. Кинематика точки, вращательного движения(2ч.)[2,3,8,9] Определение ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела.

8. Вращательное движения твердого тела(2ч.)[2,3,8,9] Кинематика передаточных механизмов. Разбор примера выполнения второй части расчетного задания по кинематике передаточного механизма (Р32).

9. Плоское движение твердого тела(2ч.)[8,9] Определение скоростей точек тела при плоском движении, угловой скорости тела.

10. Плоское движение твердого тела(2ч.)[8,9] Определение ускорений точек тела при плоском движении, углового ускорения тела.

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

12. Динамика материальной точки(2ч.)[4,8,10] Решение обратной задач динамики. Разбор расчетного задания часть 3 " Интегрирование

дифференциальных уравнений движения точки движения точки, находящейся под действием постоянных сил"(РЗЗ).

13. Свободные колебания материальной точки без учета и с учетом сопротивления(2ч.)[5,6,8,10] Дифференциальные уравнения свободных колебаний точки. Решение уравнений, частота, амплитуда колебаний. Аперриодическое движение.

14. Моменты инерции тел. Теорема о движении центра масс механической системы(2ч.)[8,10] Определение осевых моментов инерции тел. Дифференциальные уравнения движения центра масс. Случаи сохранения положения центра масс.

15. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движения тела(2ч.)[8,10] Решение прямой и обратной задач динамики вращательного и плоского движения тела. Выбор способа решения задач в строительстве с использованием общих теорем динамики системы.

16. Принцип Даламбера(2ч.)[8,10] Принцип Даламбера для точки и системы. Применение теоретических и практических основ механики для определения динамической нагруженности опор тел движущейся системы.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовка к лекциям(8ч.)[7,11]

2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[8,9,10]

3. Выполнение и защита расчетного задания(36ч.)[1,2,3,4,9,10]

5. Подготовка к экзамену(36ч.)[7,9,10,11,12]

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. Баранов М.А., Мухопад К.А. Расчетное задание по теоретической механике [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2011.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Baranov-rzm.pdf>, авторизованный

2. Мухопад К.А., Бондарь Е.Б., Поддубный В.И., Щербаков В.М., Черданцев П.О. Кинематика твердого тела – вращательное движение [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_KTT_VD_ump.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 [Электронный ресурс]: 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 [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_skmt.pdf, авторизованный

6. Мухопад К.А. Исследование затухающих колебаний материальной точки [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_zkmt.pdf, авторизованный

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. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115729> (дата обращения: 11.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 1 : Статика и кинематика — 2021. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-1035-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168474> (дата обращения: 11.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

10. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 2 : Динамика — 2021. — 640 с. — ISBN 978-5-8114-1021-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168475> (дата обращения: 11.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

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

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

12. ILIAS | ЭОС АлтГТУ [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://lms.altstu.ru/ilias/login.php?client_id=AltSTU&cmd=force_login&lang=ru

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. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	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 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».