

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.21 «Теоретическая механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01**

Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и тракторы**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

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

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.1	Способен формулировать и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности и междисциплинарных направлений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования, Сопротивление материалов, Теория механизмов и машин

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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	64	120	114

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

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	60	57

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Предмет статики. Система сходящихся сил . {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Решение инженерных и научно-технических задач с использованием естественнонаучных моделей. Аксиомы статики. Основные типы связей и их реакции. Многоугольник сил. Проекция силы на ось. Уравнения равновесия.
- 2. Произвольная плоская система сил {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Момент силы и пары сил в плоскости. Приведение произвольной плоской системы к центру . Уравнения равновесия.
- 3. Пространственная система сил. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Момент силы относительно центра и оси. Момент пары в пространстве. Приведение к заданному центру. Уравнения равновесия.
- 4. Трение. Центр тяжести {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Трение скольжения, качения. Центр тяжести твердого тела и его координаты.
- 5. Кинематика точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Определение скорости и ускорения движущейся точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения точки.
- 6. Поступательное и вращательное движение тела вокруг неподвижной оси {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Свойства поступательного движения. Уравнения вращательного движения, угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки при вращательном движении тела. Передаточные механизмы
- 7. Плоское движение . {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Свойства плоского движения, угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точки при плоском движении. Аналитический метод определения кинематических характеристик в плоском движении.
- 8. Сложное движение точки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Переносное, относительное и абсолютное движения . Теорема о сложении скоростей и ускорений точки при сложном движении. Ускорение Кориолиса

Практические занятия (32ч.)

- 1. Сходящаяся система сил(2ч.)[7,9,10]** Решение инженерных задач в сфере профессиональной деятельности с использованием теорем статики и кинематики. Система сходящихся сил на плоскости . Определение реакций опор .

2. **Сходящаяся система сил(2ч.)[7,9,10]** Система сходящихся сил в пространстве . Определение реакций опор .
3. **Произвольная плоская система сил(2ч.)[1,9,10]** Определение реакций опор одного тела .
4. **Произвольная плоская система сил(2ч.)[1,9,10]** Определение реакций опор системы тел. Разбор первой части расчетного задания "Определение реакций опор системы двух тел" (Р31)
5. **Система сил, произвольно расположенных в пространстве(2ч.)[1,9,10]** Определение реакций опор твердого тела, находящегося под воздействием пространственной системы сил.
6. **Трение.(2ч.)[9,10]** Равновесие сил с учетом трения скольжения. Трение качения.
7. **Центр тяжести.(2ч.)[9,10]** Определение положения центра тяжести линии, площади, тела.
8. **Кинематика точки(2ч.)[9,10]** Кинематика точки. Определение траектории, скорости точки при координатном и естественном способах задания движения.
9. **Кинематика точки(2ч.)[9,10]** Определение ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения.
10. **Вращательное движения твердого тела.(2ч.)[2,3,9,10]** Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела.
11. **Вращательное движения твердого тела(2ч.)[2,3,9,10]** Кинематика передаточных механизмов. Разбор примера выполнения второй части расчетного задания по кинематике передаточного механизма (Р32).
12. **Плоское движение твердого тела(2ч.)[9,10]** Определение скоростей точек тела при плоском движении, угловой скорости .
13. **Плоское движение твердого тела(2ч.)[1,9,10]** Определение ускорений точек тела при плоском движении, углового ускорения тела. Разбор примера выполнения третьей части расчетного задания по кинематике плоского движения (Р33).
14. **Сложное движение точки(2ч.)[9,10]** Скорость точки при сложном движении
15. **Сложное движение точки(2ч.)[9,10]** Ускорение точки при сложном движении
16. **Резерв(2ч.)[9,10]**

Самостоятельная работа (60ч.)

1. **Подготовка к лекциям(8ч.)[8,12]**
2. **Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[9,10,11]**
3. **Выполнение и защита расчетного задания(24ч.)[1,2,3,10]**
4. **Подготовка к зачету(12ч.)[8,10,12]**

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	60	57

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Предмет динамики. Динамика точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Решение инженерных задач в сфере профессиональной деятельности с использованием теорем динамики. Законы механики Галилея – Ньютона. Динамика точки. Две основные задачи динамики точки.
- 2. Свободные, затухающие и вынужденные прямолинейные колебания материальной точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[8,12]** Дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний. Амплитуда, фаза колебаний.
- 3. Механическая система. Теорема о движении центра масс. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Центр масс системы. Моменты инерции тел. Дифференциальные уравнения движения центра масс системы.
- 4. Теорема об изменении количества движения, кинетического момента. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[8,12]** Теорема об изменении количества движения, кинетического момента точки и системы. Дифференциальные уравнения поступательного вращательного и плоского движений тела.
- 5. Теорема об изменении кинетической энергии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Работа силы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Кинетическая энергия тел при различных видах движений
- 6. Принцип Даламбера {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Принцип Даламбера для точки и системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к простейшему виду. Главный вектор и главный момент сил инерции.
- 7. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Число степеней свободы системы. Возможные перемещения. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений.

Практические занятия (32ч.)

- 1. Динамика материальной точки(2ч.)[9,11]** Формулировка и решение инженерных задач в сфере профессиональной деятельности с использованием теорем динамики. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки. Решение прямой и обратной задач динамики (постоянные силы).
- 2. Динамика материальной точки(2ч.)[4,9,11]** Решение обратной задач динамики. (переменные силы). Контрольная работа 1 по динамике точки.

- 3. Свободные колебания материальной точки(2ч.)[5,9,11]** Дифференциальные уравнения свободных колебаний точки. Решение уравнений, частота, амплитуда колебаний.
- 4. Затухающие колебания материальной точки(2ч.)[6,9,11]** Дифференциальные уравнения затухающих колебаний точки. Решение уравнений, частота, амплитуда колебаний.
- 5. Вынужденные колебания материальной точки(2ч.)[9,11]** Дифференциальные уравнения вынужденных колебаний точки. Решение уравнений, частота, амплитуда колебаний.
- 6. Моменты инерции тел. Теорема о движении центра масс механической системы(2ч.)[9,11]** Определение осевых моментов инерции тел. Дифференциальные уравнения движения центра масс. Случаи сохранения положения центра масс.
- 7. Теорема об изменении количества движения(2ч.)[9,11]** Теорема об изменении количества движения точки и системы
- 8. Теорема об изменении кинетического момента(2ч.)[9,11]** Теорема об изменении кинетического момента точки и системы
- 9. Дифференциальные уравнения вращательного движения тела(2ч.)[9,11]** Решение прямой и обратной задач динамики вращательного движения тела.
- 10. Дифференциальные уравнения плоского движения тела(2ч.)[9,11]** Решение прямой и обратной задач динамики плоского движения тела.
- 11. Теорема об изменении кинетической энергии(4ч.)[9,11]** Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.
- 12. Принцип Даламбера(2ч.)[9,11]** Принцип Даламбера для точки и системы.
- 13. Общее уравнение динамики.(4ч.)[9,11]** Определение ускорений тел системы.
- 14. Принцип возможных перемещений(2ч.)[9,11]** Расчет грузоподъемных механизмов с использованием принципа возможных перемещений.

Самостоятельная работа (60ч.)

- 1. Подготовка к лекциям(8ч.)[8,12]**
 - 2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[9,10,11]**
 - 3. Подготовка к контрольным работам(24ч.)[4,5,6,11]**
 - 5. Подготовка к зачету(12ч.)[8,11,12,13]**
- 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

7. 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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. 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

9. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике.-36-е изд., испр.-М.:Наука, 1986.-447 с.:илл.-в НТБ-1622 экз.

10. 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

11. 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.

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

13. 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.

№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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	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».