

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.20 «Теоретическая механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.01
Технология транспортных процессов**

Направленность (профиль, специализация): **Организация и безопасность движения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	П.О. Черданцев
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Н. Токарев

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная и компьютерная графика, Математика, Физика
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: 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	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: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (32ч.)

1. Лекция 1 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5] Место "Теоретической механики" в подготовке специалиста: формирование способности применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; формирование способности в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.

Предмет статики. Аксиомы статики. Основные типы связей и их реакции. Проекция силы на ось. Уравнения равновесия системы сходящихся сил.

1. Лекция 1 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,12] Место "Теоретической механики" в подготовке специалиста: формирование способности применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; формирование способности в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.

Предмет статики. Аксиомы статики. Основные типы связей и их реакции. Проекция силы на ось. Уравнения равновесия системы сходящихся сил.

2. Лекция 2(2ч.)[9,10,12] Момент силы. Момент пары сил. Произвольная плоская система сил. Приведение к заданному центру. Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.

2. Лекция 2(2ч.)[5] Момент силы. Момент пары сил. Произвольная плоская система сил. Приведение к заданному центру. Уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.

3. Лекция 3(2ч.)[5] Кинематика точки. Способы задания движения. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.

3. Лекция 3(2ч.)[9,10,12] Кинематика точки. Способы задания движения. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.

4. Лекция 4(2ч.)[9,10,12] Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Преобразование простейших

движений.

4. Лекция 4(2ч.)[5] Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Преобразование простейших движений.

5. Лекция 5(2ч.)[5] Плоское движение твёрдого тела. Определение кинематических характеристик в плоском движении. Мгновенный центр скоростей.

5. Лекция 5(2ч.)[9,10,12] Плоское движение твёрдого тела. Определение кинематических характеристик в плоском движении. Мгновенный центр скоростей.

6. Лекция 6(2ч.)[5] Предмет динамики. Законы механики Галилея – Ньютона. Динамика точки. Две основные задачи динамики точки. Трение.

6. Лекция 6(2ч.)[9,10] Предмет динамики. Законы механики Галилея – Ньютона. Динамика точки. Две основные задачи динамики точки. Трение.

7. Лекция 7(2ч.)[5] Механическая система. Центр масс. Осевые моменты инерции тел. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения.

7. Лекция 7(2ч.)[9,10] Механическая система. Центр масс. Осевые моменты инерции тел. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения.

8. Лекция 8(2ч.)[5] Теорема об изменении кинетического момента. Работа силы. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений тела.

8. Лекция 8(2ч.)[9,10] Теорема об изменении кинетического момента. Работа силы. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии. Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений тела.

Практические занятия (64ч.)

1. Практическое занятие 1(2ч.)[Выбрать литературу] Практические занятия по "Теоретической механике" как средство формирования навыков применения математического аппарата, методов математического анализа и моделирования, естественнонаучных и/или общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности; а также способности проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности. Проецирование сил на координатные оси.

1. Практическое занятие 1(2ч.)[11] Практические занятия по "Теоретической механике" как средство формирования навыков применения математического аппарата, методов математического анализа и моделирования, естественнонаучных и/или общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности; а также способности проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности.

Проецирование сил на координатные оси.

2. Практическое занятие 2(2ч.)[Выбрать литературу] Плоская система сходящихся сил.

2. Практическое занятие 2(2ч.)[11] Плоская система сходящихся сил.

3. Практическое занятие 3(2ч.)[Выбрать литературу] Контрольный опрос 1. Цель опроса – проверить усвоение материала по темам «Проецирование сил на координатные оси» и «Плоская система сходящихся сил» Студентам предлагается решить 4 равных по сложности задачи. Одна правильно выполненная задача оценивается в 10 баллов; две правильно выполненные задачи – в $10+20=30$ баллов; три – в $10+20+30=60$ баллов, четыре – в $10+20+30+40=100$ баллов.

3. Практическое занятие 3(2ч.)[9,10,12] Контрольный опрос 1. Цель опроса – проверить усвоение материала по темам «Проецирование сил на координатные оси» и «Плоская система сходящихся сил» Студентам предлагается решить 4 равных по сложности задачи. Одна правильно выполненная задача оценивается в 10 баллов; две правильно выполненные задачи – в $10+20=30$ баллов; три – в $10+20+30=60$ баллов, четыре – в $10+20+30+40=100$ баллов.

4. Практическое занятие 4(2ч.)[11] Система сил, произвольно расположенных на плоскости.

4. Практическое занятие 4(2ч.)[Выбрать литературу] Система сил, произвольно расположенных на плоскости.

5. Практическое занятие 5(2ч.)[Выбрать литературу] Равновесие системы двух тел. Разбор примера выполнения части 1 расчётного задания – «Определение реакций опор составной конструкции».

5. Практическое занятие 5(2ч.)[9,10] Равновесие системы двух тел. Разбор примера выполнения части 1 расчётного задания – «Определение реакций опор составной конструкции».

6. Практическое занятие 6(2ч.)[9,10,12] Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Разбор примера выполнения части 2 расчётного задания – «Определение скорости и ускорения точки по уравнениям её движения».

6. Практическое занятие 6(2ч.)[Выбрать литературу] Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Разбор примера выполнения части 2 расчётного задания – «Определение скорости и ускорения точки по уравнениям её движения».

7. Практическое занятие 7(2ч.)[11] Поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Преобразование простейших движений.

7. Практическое занятие 7(2ч.)[Выбрать литературу] Поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Преобразование простейших движений.

8. Практическое занятие 8(2ч.)[Выбрать литературу] Контрольный опрос 2. Цель опроса – проверить усвоение материала по темам «Поступательное и вращательное движения твёрдого тела» и «Преобразование простейших движений», а также навык определения кинематических характеристик по заданному закону движения. Студентам предлагается решить одну комплексную

задачу. Она оценивается в зависимости от правильно выполненного объёма решения, а также от полноты выполнения графического пояснения решения.

8. Практическое занятие 8(2ч.)[3,8,9,10,12] Контрольный опрос 2. Цель опроса – проверить усвоение материала по темам «Поступательное и вращательное движения твёрдого тела» и «Преобразование простейших движений», а также навык определения кинематических характеристик по заданному закону движения. Студентам предлагается решить одну комплексную задачу. Она оценивается в зависимости от правильно выполненного объёма решения, а также от полноты выполнения графического пояснения решения.

9. Практическое занятие 9(2ч.)[11] Плоское движение твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей.

9. Практическое занятие 9(2ч.)[Выбрать литературу] Плоское движение твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей.

10. Практическое занятие 10(2ч.)[11] Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры.

10. Практическое занятие 10(2ч.)[Выбрать литературу] Определение скоростей и ускорений точек плоской фигуры.

11. Практическое занятие 11(2ч.)[11] Трение. Динамика материальной точки. Прямая задача динамики.

11. Практическое занятие 11(2ч.)[Выбрать литературу] Трение. Динамика материальной точки. Прямая задача динамики.

12. Практическое занятие 12(2ч.)[Выбрать литературу] Динамика точки. Обратная задача динамики. Разбор примера выполнения части 3 расчётного задания – «Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки, находящейся под действием постоянных сил».

12. Практическое занятие 12(2ч.)[9,10] Динамика точки. Обратная задача динамики. Разбор примера выполнения части 3 расчётного задания – «Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки, находящейся под действием постоянных сил».

13. Практическое занятие 13(2ч.)[Выбрать литературу] Геометрия масс, моменты инерции тел. Теорема о движении центра масс механической системы.

13. Практическое занятие 13(2ч.)[11] Геометрия масс, моменты инерции тел. Теорема о движении центра масс механической системы.

14. Практическое занятие 14(2ч.)[Выбрать литературу] Теорема об изменении количества движения механической системы.

14. Практическое занятие 14(2ч.)[11] Теорема об изменении количества движения механической системы.

15. Практическое занятие 15(2ч.)[Выбрать литературу] Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

15. Практическое занятие 15(2ч.)[11] Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

16. Практическое занятие 16(2ч.)[9,10] Контрольный опрос 3. Цель опроса –

проверить усвоение материала по темам «Геометрия масс» и «Общие теоремы динамики» Студентам предлагается решить 4 равных по сложности задачи. Одна правильно выполненная задача оценивается в 10 баллов; две правильно выполненные задачи – в $10+20=30$ баллов; три – в $10+20+30=60$ баллов, четыре – в $10+20+30+40=100$ баллов.

16. Практическое занятие 16(2ч.)[Выбрать литературу] Контрольный опрос 3. Цель опроса – проверить усвоение материала по темам «Геометрия масс» и «Общие теоремы динамики» Студентам предлагается решить 4 равных по сложности задачи. Одна правильно выполненная задача оценивается в 10 баллов; две правильно выполненные задачи – в $10+20=30$ баллов; три – в $10+20+30=60$ баллов, четыре – в $10+20+30+40=100$ баллов.

Самостоятельная работа (192ч.)

1. Расчётное задание(30ч.)[9,10,12] Расчётное задание состоит из 3 частей:

часть 1: варианты содержат задания на определение реакций связей плоских составных конструкций, находящихся под действием произвольной плоской системы сил;

часть 2: варианты содержат задания на определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям её движения;

часть 3: варианты содержат задания на определение кинематических параметров движения материальной точки под действием постоянных сил.

Каждая часть расчётного задания подлежит защите в форме собеседования.

1. Расчётное задание(30ч.)[Выбрать литературу] Расчётное задание состоит из 3 частей:

часть 1: варианты содержат задания на определение реакций связей плоских составных конструкций, находящихся под действием произвольной плоской системы сил;

часть 2: варианты содержат задания на определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям её движения;

часть 3: варианты содержат задания на определение кинематических параметров движения материальной точки под действием постоянных сил.

Каждая часть расчётного задания подлежит защите в форме собеседования.

2. Подготовка к практическим занятиям(18ч.)[Выбрать литературу]

2. Подготовка к практическим занятиям(18ч.)[9,10,11,12]

3. Подготовка к письменным контрольным опросам(12ч.)[Выбрать литературу]

3. Подготовка к письменным контрольным опросам(12ч.)[11]

4. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[9,10,12]

4. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[Выбрать литературу]

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. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Бондарь Е. Б., Мухопад К. А., Поддубный В. И., Черданцев П. О., Щербаков В. М. Кинематика твердого тела – вращательное движение. Учебно-методическое пособие по теоретической механике / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Типография АлтГТУ, 2020. – 44 с. – Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_KTT_VD_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Теоретическая механика : курс лекций / Т. А. Валькова, О. И. Рабецкая, А. Е. Митяев [и др.] ; под редакцией Т. А. Вальковой. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. – 272 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100123.html> (дата обращения: 12.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Люкшин, Б. А. Практикум по теоретической механике : учебно-методическое пособие / Б. А. Люкшин. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 171 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/14019.html> (дата обращения: 12.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

7. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики: учеб для вузов / С. М. Тарг. – 12-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2002. – 80 экз.

8. Митюшов, Е. А. Теоретическая механика : статика. Кинематика. Динамика / Е. А. Митюшов, С. А. Берестова. – 2-е изд. – Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований,

2019. – 176 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/92002.html> (дата обращения: 12.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Теоретическая механика в примерах и задачах. Статика : учебное пособие / Л. П. Назарова, А. Н. Мелконян, Е. В. Фалькова, Е. Н. Фисенко ; под редакцией Н. А. Смирнова. – Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. – 174 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/107224.html> (дата обращения: 12.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

10. База данных «Цифровая библиотека IPRsmart» [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>

11. ЭБС Университетская библиотек онлайн [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

12. Электронная библиотечная система АлтГТУ [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.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 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».