

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.15 «Теоретическая механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.05.01
Строительство уникальных зданий и сооружений**

Направленность (профиль, специализация): **Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений**

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	И.В. Харламов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.3	Способен представлять базовые для профессиональной сферы физические или химические процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), обосновывать граничные и начальные условия
		ОПК-1.4	Решает инженерные задачи с применением математического аппарата
ОПК-6	Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-6.1	Выбирает исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем

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.	Соппротивление материалов и основы теории упругости и пластичности, 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: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	32	188	81

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	112	43

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Предмет статики. Система сходящихся сил . {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Решение прикладных задач строительной отрасли с использованием теории и методов теоретической механики. 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 {с элементами электронного обучения и**

дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,12] Переносное, относительное и абсолютное движения . Теорема о сложении скоростей и ускорений точки при сложном движении. Ускорение Кориолиса. Применение методов теоретической механики при выполнении технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений

Практические занятия (16ч.)

- 1. Сходящаяся система сил(2ч.)[7,9,10]** Система сходящихся сил на плоскости . Система сходящихся сил в пространстве . Определение реакций опор .
- 2. Произвольная плоская система сил(2ч.)[1,9,10]** Определение реакций опор одного тела и системы тел. Разбор первой части расчетного задания "Определение реакций опор системы двух тел" (Р31)
- 3. Система сил, произвольно расположенных в пространстве(2ч.)[1,9,10]** Определение реакций опор твердого тела, находящегося под воздействием пространственной системы сил с применением математического аппарата
- 4. Трение. Центр тяжести(2ч.)[9,10]** Равновесие сил с учетом трения скольжения. Трение качения. Представление процессов трения скольжения и качения в виде математических уравнений. Определение положения центра тяжести неоднородного тела, объема, линии.
- 5. Кинематика точки(2ч.)[9,10]** Определение траектории, скорости, ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения.
- 6. Вращательное движения твердого тела(2ч.)[2,3,9,10]** Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела. Кинематика передаточных механизмов. Разбор примера выполнения второй части расчетного задания по кинематике передаточного механизма (Р32).
- 7. Плоское движение твердого тела(2ч.)[9,10]** Определение скоростей и ускорений точек тела при плоском движении, угловой скорости и углового ускорения тела. Применение теорем кинематики при выборе исходных данных для проектирования инженерных систем.
- 8. Резерв(2ч.)[9,10]**

Самостоятельная работа (112ч.)

- . Самостоятельное изучение разделов дисциплины(19ч.)[8,10,11]**
- 1. Проработка теоретического материала(16ч.)[8,12]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[9,10,11]**
- 3. Выполнение и защита расчетного задания(25ч.)[1,2,3,10]**
- 5. Подготовка к экзамену(36ч.)[8,10,12,13]**

Семестр: 5

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

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	76	38

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Предмет динамики. Динамика точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Решение прикладных задач строительной отрасли с использованием теории и методов динамики. Законы механики Галилея – Ньютона. Динамика точки. Две основные задачи динамики точки.
- 2. Свободные и затухающие прямолинейные колебания материальной точки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** Применение математического аппарата дифференциальных уравнений свободных и затухающих колебаний для решения инженерных задач. 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. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,12]** 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.
- 8. Обзорная лекция {«мозговой штурм»} (2ч.)[8,12]** Краткий обзор основных понятий и теорем динамики. Выполнение технико-экономического обоснования проектных решений зданий и их основных инженерных систем с использованием теорем и методов динамики.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Динамика материальной точки(2ч.)[9,11]** Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки. Решение прямой и обратной задач динамики (постоянные силы). Обоснование начальных условий движения.

2. **Динамика материальной точки(2ч.)[4,9,11]** Решение обратной задач динамики. (переменные силы). Контрольная работа 1 по динамике точки.
3. **Свободные и затухающие колебания материальной точки(2ч.)[5,6,9,11]** Дифференциальные уравнения свободных и затухающих колебаний точки. Решение уравнений с применением математического аппарата , частота, амплитуда колебаний. Контрольная работа 2 по колебаниям
4. **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.
5. **Дифференциальные уравнения вращательного и плоского движений тела(2ч.)[9,11]** Решение прямой и обратной задач динамики вращательного и плоского движений тела.
6. **Теорема об изменении кинетической энергии(2ч.)[9,11]** Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы. Контрольная работа 3 по теореме об изменении кинетической энергии системы
7. **Принцип Даламбера(2ч.)[9,11]** Принцип Даламбера для точки и системы.
8. **Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений(2ч.)[9,11]** Определение ускорений тел системы. Расчет грузоподъемных механизмов с использованием принципа возможных перемещений. Применение теорем динамики при выборе исходных данных для проектирования инженерных систем в строительстве

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Проработка теоретического материала(16ч.)[8,12]
2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[9,10,11]
3. Подготовка к контрольным работам(8ч.)[4,5,6,11]
5. Подготовка к экзамену(36ч.)[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-gzm.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. Журавлев, Е. А. Теоретическая механика: курс лекций : [16+] / Е. А. Журавлев ; ред. Л. С. Журавлева ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2014. – 140 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439204> (дата обращения: 08.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1281-9. – Текст : электронный.

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-1258 экз.

10. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Г. Ю. Джанелидзе, Д. Р. Меркина. – 5-е изд., переработанное. – Москва : Наука, 1967. – Том 1. Статика и кинематика. – 512 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437373> (дата обращения: 08.02.2023). – ISBN 978-5-4475-8014-8. – Текст : электронный.

11. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учебное

пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон ; под ред. Г. Ю. Джанелидзе. – 3-е изд., стереотипное. – Москва : Наука, 1966. – Том 2. Динамика. – 663 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437374> (дата обращения: 08.02.2023). – ISBN 978-5-4475-8015-5. – Текст : электронный.

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

12. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=bbk_n&sel_node=31

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».