

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.Л. Кустов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.21 «Теоретическая механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технология машиностроения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	К.А. Мухопад
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.3	Применяет общеинженерные знания для решения производственных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика для инженерных расчетов, Физика в машиностроении
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	
заочная	14	0	18	184	39

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

Форма обучения: заочная

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	
8	0	10	90	21

Лекционные занятия (8ч.)

1. Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Предмет теоретической механики. Статика: основные понятия и определения.(2ч.)[7,8,14,15,16] Предмет теоретической механики и ее значение в современной технике. Основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. Основные понятия и определения статики. Проекция силы на декартовы оси координат. Типы связей. Реакции связей. Момент силы относительно точки (полюса) и оси.

2. Условия равновесия систем сил на плоскости и в пространстве. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,14,15,16] Пара сил и ее свойства. Лемма о параллельном переносе силы. Уравнения равновесия произвольной плоской и пространственной систем сил. Равновесие при наличии трения.

3. Кинематика точки: основные понятия и определения. Простейшие движения твердого тела. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,14,15,16] Предмет кинематики, основные понятия и определения. Кинематика точки. Способы задания движения точки: векторный, координатный, естественный. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения. Кинематика твердого тела. Простейшие виды движения твердого тела: поступательное и вращательное движения твердого тела. Скорость и ускорение точки при вращательном движении тела.

4. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,14,15,16] Теорема о скоростях точек при плоском движении твердого тела. Теорема о существовании мгновенного центра скоростей (мцс). Способы определения положения мцс. Теорема об ускорениях точек тела при плоском движении. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений в сложном движении точки (теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса.

Практические занятия (10ч.)

1. Общетеоретические знания для решения производственных задач. Равновесие системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве.(2ч.)[9,11,12,13] Сложение векторов, разложение вектора на два

направления. Определение проекции вектора на координатную ось. Равновесие системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Определение реакций связей.

2. Общетеchnические знания для решения производственных задач. Равновесие конструкций под действием плоских и пространственных систем сил.(2ч.)[9,11,12,13] При решении производственных задач часто приходится определять усилия в опорах (реакции связей) различных конструкций. Определение реакций связей при равновесии плоских и пространственных конструкций, применяя общетеchnические знания.

3. Общетеchnические знания для решения производственных задач. Кинематика точки. Вращательное движение твердого тела.(3ч.)[2,9,11,12,13] Определение кинематических характеристик движущейся точки - траектории, скорости, ускорения. Определение параметров вращательного движения твердого тела. Определение скорости и ускорения точки при вращательном движении тела.

4. Общетеchnические знания для решения производственных задач. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки.(3ч.)[9,11,12,13] Определение кинематических параметров плоских механизмов. Применение теорем о скоростях и ускорениях точек тела при его плоском движении. Мгновенный центр скоростей. Сложное движение точки. Определение скоростей (абсолютной, относительной и переносной) и ускорений точки при её сложном движении.

Самостоятельная работа (90ч.)

1. Контрольная работа № 1, часть 1 по теме "Равновесие произвольной плоской системы сил".(2ч.)[9] Варианты содержат задачи на определение реакций связей плоских конструкций при действии произвольной плоской системы сил.

2. Контрольная работа № 1, часть 2 по теме "Кинематика точки".(3ч.)[1] Варианты содержат задания на определение кинематических параметров движения точки - траектории, скорости, ускорения.

3. Контрольная работа № 1, часть 3 по теме "Кинематика плоских механизмов".(3ч.)[3] Предложены задания на определение кинематических параметров плоских механизмов (скорости и ускорения точек при плоском движении звеньев, угловые скорости и угловые ускорения звеньев механизма).

4. Подготовка к зачету.(4ч.)[7,11,12,14,15,16]

5. Подготовка к лекциям.(4ч.)[7,8,14,15,16]

6. Подготовка к практическим занятиям.(10ч.)[9,11,12,13]

7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.(64ч.)[7,8,14,15,16]

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	
6	0	8	94	18

Лекционные занятия (6ч.)

1. Динамика точки: основные понятия и определения. Общие теоремы динамики механической системы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,14,15,16] Создание динамических моделей процессов на основе закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. Введение в динамику, основные понятия и определения. Законы динамики точки. Первая (прямая) и вторая (обратная) задачи динамики точки. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс механической системы.

2. Общие теоремы динамики механической системы (продолжение).(2ч.)[7,8,14,15,16] Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Момент количества движения материальной точки и механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента. Моменты инерции твердого тела. Радиус инерции.

3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Принцип Даламбера.(2ч.)[7,8,14,15,16] Понятие работы силы. Мощность. Работа консервативных сил. Кинетическая энергия при различных движениях тел. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Закон сохранения полной механической энергии. Принцип Даламбера для точки и механической системы.

Практические занятия (8ч.)

1. Динамика точки. Теорема о движении центра масс механической системы.(3ч.)[4,12,13] Прямая и обратная задачи динамики точки. Движение точки под действием постоянных и переменных сил. Криволинейное движение точки. Применение теоремы о движении центра масс механической системы.

2. Общие теоремы динамики механической системы (продолжение).(2ч.)[12,13] Применение теоремы об изменении количества движения механической системы. Применение теоремы об изменении кинетического момента механической системы.

3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Принцип Даламбера.(3ч.)[12,13] Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы.

Применение принципа Даламбера для определения параметров движения точки

или механической системы. При работе металлообрабатывающих станков во время изготовления машиностроительных изделий из-за неуравновешенности вращающихся элементов в опорах возникают динамические реакции. Определение динамических реакций опор, применяя общеинженерные знания.

Самостоятельная работа (94ч.)

- 1. Контрольная работа № 2, часть 1 по теме "Динамика точки".(4ч.)[5]** Содержит варианты заданий на определение кинематических параметров движения материальной точки под действием постоянных и переменных сил.
- 2. Контрольная работа № 2, часть 2 по теме "Динамика механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы".(4ч.)[6]** Содержит варианты заданий на определение кинематических параметров движения механической системы с помощью теоремы об изменении кинетической энергии механической системы.
- 3. Подготовка к лекциям.(6ч.)[7,8,14,15,16]**
- 4. Подготовка к практическим занятиям.(8ч.)[9,12,13]**
- 5. Подготовка к зачету.(4ч.)[7,8,12,14,15,16]**
- 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.(48ч.)[7,8,12,13,14,15,16]**
- 7. Подготовка к выполнению контрольной работы.(20ч.)[4,5,6,9,12,13]**

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. Мухопад, К.А. Кинематика точки. Контрольные задания по теоретической механике. / К.А. Мухопад, Е.Б. Бондарь. - Барнаул: АлтГТУ, 2017. -ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_kint.pdf

2. Бондарь, Е. Б. Кинематика твердого тела - вращательное движение: Учебно-методическое пособие по теоретической механике. / Е. Б. Бондарь, К. А. Мухопад, В.И. Поддубный и др. – Барнаул: АлтГТУ, 2020. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_KTT_VD_ump.pdf

3. Бондарь, Е. Б. Плоскопараллельное движение твердого тела: Учебно-методическое пособие. / Е. Б. Бондарь, К. А. Мухопад. – Барнаул: АлтГТУ, 2018. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/BondarMuhopad_PPardv_sz.pdf

4. Гейм, Ю. А. Теоретическая механика. Решение задач по динамике точки / Ю. А. Гейм, К. А. Мухопад. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2002. – 51 с. – 19 экз.

5. 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/Мухопад_idmt.pdf

6. Бондарь, Е. Б. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы: Учебно-методическое пособие. / Е. Б. Бондарь, К. А. Мухопад, А.П. Склярков. – Барнаул: АлтГТУ, 2018. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_TeorIzmKI_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

7. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики. В двух томах. – 12-е изд., стер. / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. – СПб. : Издательство «Лань», 2020. – 732 с.: ил. – ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/143116/#1>

8. Диевский, В. А. Теоретическая механика: Учебное пособие. – 4-е изд., испр. и доп. – СПб. : Лань, 2016. – 336 с. – ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/71745/#1>

9. Баранов, М. А. Расчетные задания по теоретической механике: учебное пособие для студентов технических специальностей дневной, вечерней и заочной форм обучения / М. А. Баранов, К. А. Мухопад; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2011. – 256 с. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Baranov-rzm.pdf>

6.2. Дополнительная литература

11. Максимов, А. Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики: Учебное пособие. – СПб. : Лань, 2016. – 208 с. – ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72990/#1>

12. Бабичева И. В. Теоретическая механика. Примеры и задачи для самостоятельной работы: Учебное пособие / И. В. Бабичева, И. А. Абрамова. – СПб. : Лань, 2020. – 208 с. – ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/138154/#1>

13. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие / И. В. Мещерский ; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. – 52-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2019. – 448 с.: ил. – ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/115729/#1>

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

14. Открытое образование. Теоретическая механика для инженеров и исследователей [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://openedu.ru/course/mipt/ТНМЕСН/>

15. Лекторий. Видеолекции и открытые образовательные материалы Физтеха [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://mipt.lectoriy.ru/course/TheoreticalPhysics-TheoreticalMechanics-14L/lectures>

16. 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.

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	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».

