

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.21 «Теоретическая механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02
Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Инновационные технологические системы в пищевой промышленности**

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	О.Н. Терехова

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1	Демонстрирует знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, 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, Машины и оборудование пищевых производств, Процессы и аппараты пищевых производств, Расчет и конструирование оборудования пищевых производств, Сопротивление материалов, Теория механизмов и машин, Технологические машины и оборудование пищевых производств

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	
заочная	8	0	8	128	21

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 3

Лекционные занятия (8ч.)

- 1. Статика: основные понятия и определения, условия равновесия систем сил; методы решения задач статики. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[11,14,17,18,19,20]** Предмет теоретической механики и ее значение в современной технике. Основные понятия и определения статики. Типы связей, реакции связей. Момент силы относительно точки (полюса) и оси. Пара сил и ее свойства. Условия равновесия узлов технологических машин и оборудования под действием произвольной плоской и пространственной систем сил.
- 2. Кинематика точки: основные понятия и определения, методы решения задач кинематики. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[11,14,17,18,19,20]** Предмет кинематики, основные понятия и определения. Кинематика точки. Способы задания движения точки: векторный, координатный, естественный. Определение скорости и ускорения точки для различных способах задания её движения при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.
- 3. Кинематика твердого тела, кинематика плоских механизмов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[11,14,18,19,20]** Простейшие виды движения твердого тела: поступательное и вращательное движения твердого тела. Плоскопараллельное движение тела. Мгновенный центр скоростей (мцс). Теорема о сложении скоростей и теорема о сложении ускорений как стандартные методы расчета кинематических параметров при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.
- 4. Динамики точки и твердого тела. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[11,15,17,18,19,20]** Введение в динамику, основные понятия и определения. Законы динамики точки. Первая (прямая) и вторая (обратная) задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Дифференциальные уравнения вращательного движения твердого тела. Моменты инерции твердого тела.
- 5. Динамика механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Принцип Даламбера. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[11,15,17,18,19,20]** Понятие работы силы. Мощность. Кинетическая энергия тела при различных движениях. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы, принцип Даламбера для точки и механической системы - их применение при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

Практические занятия (8ч.)

- 1. Равновесие тел под действием произвольной системы сил.(2ч.)[1,2,13,16,17]** Определение реакций связей плоских и пространственных конструкций при технологических машинах и оборудовании.
- 2. Кинематика точки.(1ч.)[1,3,4,5,6,7,13,16,17]** Определение кинематических параметров движущейся точки - траектории, скорости, ускорения для различных способов задания движения.
- 3. Кинематика твердого тела и плоских механизмов.(2ч.)[1,4,5,6,7,13,16,17]** Применение стандартных методов расчета кинематических параметров при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования на примере определения параметров вращательного движения твердого тела; определения скорости и ускорения точки при вращательном движении твердого тела; определения кинематических параметров движения плоских механизмов.
- 4. Прямая и обратная задачи динамики точки.(1ч.)[8,9,13,16,17]** Применение законов динамики точки как стандартных методов расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования. Составление дифференциальных уравнений движения точки под действием постоянных и переменных сил.
- 5. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы и принцип Даламбера для точки и механической системы.(2ч.)[10,13,16,17]** Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы и принципа Даламбера для исследования движения узлов и определения реакций связей в узлах технологических машин и оборудования на этапе проектирования. Определение динамических реакций в опорах.

Самостоятельная работа (128ч.)

- 1. Выполнение контрольной работы (часть 1) по теме "Равновесие произвольной плоской системы сил".(8ч.)[1,2,12,13,14,16,17]** Варианты содержат задачи на определение реакций связей плоских конструкций при действии произвольной плоской системы сил при проектировании узлов технологических машин и оборудования.
- 2. Выполнение контрольной работы (часть 2) по теме "Равновесие произвольной пространственной системы сил".(8ч.)[1,12,13,16,17]** Варианты содержат задачи на определение реакций связей пространственных конструкций при действии произвольной пространственной системы сил при проектировании узлов технологических машин и оборудования.
- 3. Выполнение контрольной работы (часть 3) по теме "Кинематика точки".(8ч.)[1,3,12,13,16,17]** Варианты содержат задания на определение кинематических параметров движения точки - траектории, скорости, ускорения. Применение стандартных методов расчета кинематических параметров при проектировании узлов технологического оборудования.
- 4. Выполнение контрольной работы (часть 4) по теме "Кинематика плоских механизмов".(8ч.)[1,5,7,12,13,16,17]** Предложены задания на определение кинематических параметров плоских механизмов (скорости и ускорения точек

при плоском движении звеньев, угловые скорости и угловые ускорения звеньев механизма) с помощью стандартных методов расчета узлов технологического оборудования.

5. Выполнение контрольной работы (часть 5) по теме "Динамика точки".(8ч.)[8,9,12,13,16,17] Варианты содержат задачи на определение кинематических параметров движения материальной точки под действием постоянных и переменных сил.

6. Выполнение контрольной работы (часть 6) по теме "Применение теоремы об изменении кинетической энергии".(8ч.)[10,12,13,16,17] Варианты содержат задачи на определение кинематических параметров движения механической системы с помощью теоремы об изменении кинетической энергии механической системы для исследования движения узлов технологических машин и оборудования на этапе проектирования.

7. Работа с конспектом лекций.(8ч.)[11,14,15,18,19,20]

8. Подготовка к практическим занятиям.(8ч.)[1,5,8,13,16,17]

9. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.(25ч.)[11,14,15,16,17,18,19,20]

10. Подготовка к выполнению контрольной работы.(26ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,16,17]

11. Защита контрольной работы.(4ч.)[1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,16,17]

12. Подготовка к экзамену.(9ч.)[1,8,11,13,16,17,18,19,20]

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. Гумерова, Х. С. Теоретическая механика: контрольные задания : учебно-методическое пособие : [16+] / Х. С. Гумерова, М. К. Сагдатуллин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020. – 96 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699883> (дата обращения: 10.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2881-5. – Текст : электронный.

2. Аркуша, А. И. Руководство к решению задач по теоретической механике : учебное пособие / А. И. Аркуша ; ред. З. Г. Овсянникова. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Высшая школа, 1971. – 296 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447821> (дата обращения: 10.04.2023). – Текст : электронный.

3. 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

4. Бондарь, Е. Б. Вращательное движение твердого тела: Учебно-методическое пособие. / Е. Б. Бондарь, К. А. Мухопад. – Барнаул: АлтГТУ, 2013. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_vdtt.pdf

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

6. Бондарь, Е. Б. Вращательное движение твердого тела. Контрольные задания по теоретической механике / Е.Б. Бондарь, К.А. Мухопад. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2017. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_vdtt.pdf

7. Бондарь, Е. Б. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сборник задач по теоретической механике / Е. Б. Бондарь, К. А. Мухопад. – Барнаул: АлтГТУ, 2018. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/BondarMuhopad_PPardv_sz.pdf

8. Люкшин, Б. А. Теоретическая механика: методические указания : методическое пособие / Б. А. Люкшин ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2017. – 142 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481031> (дата обращения: 10.04.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

9. 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/Muhopad_idmt.pdf

10. Бондарь, Е. Б. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Учебно-методическое пособие для выполнения расчетного задания по теоретической механике / 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

11. 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: 10.04.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1281-9. – Текст : электронный.

12. 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>

13. Теоретическая механика : учебное пособие / О. Н. Оруджова, А. А. Шинкарук, О. В. Гермидер, О. М. Заборская ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 96 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436489> (дата обращения: 10.04.2023). – ISBN 978-5-261-00982-5. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

14. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики : учебник / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – 3-е изд., испр. – Москва : Высш. школа, 1966. – Часть 1. Статика. Кинематика. – 439 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236626> (дата обращения: 10.04.2023). – ISBN 978-5-4458-9941-9. – Текст : электронный.

15. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики : учебник / А. А. Яблонский. – 3-е изд., испр., доп. – Москва : Высш. школа, 1966. – Часть 2. Динамика. – 410 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236627> (дата обращения: 10.04.2023). – ISBN 978-5-4458-9942-6. – Текст : электронный.

16. Ковалевская, Т. А. Теоретическая механика. Динамика: электронное учебное пособие / Т. А. Ковалевская, Е. В. Комарь, Н. А. Еньшина ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – 2-е изд., испр. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2019. – 290 с. : схем., табл., ил. – (Учебники ТГАСУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694475> (дата обращения: 10.04.2023). – Библиогр.: с. 280-281. – ISBN 978-5-93057-887-4. – Текст : электронный.

17. Богомаз, И. В. Механика : учебное пособие / И. В. Богомаз. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012. – 346 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229251> (дата обращения: 10.04.2023). – ISBN 978-5-7638-2178-9. – Текст : электронный.

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

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

19. Открытое образование. Теоретическая механика для инженеров и исследователей [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим

доступа: <https://openedu.ru/course/mipt/ТНМЕСН/>

20. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub

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».