

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.20 «Прикладная механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

**Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль, специализация): **Биотехнология продуктов питания из растительного сырья**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.В. Баранов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.П. Каменская

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3.1	Использует основные законы инженерных наук для расчетов при решении проектно-технологических задач профессиональной деятельности
		ОПК-3.3	Осуществляет выбор и компоновку технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов

### 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.	Биотехнологическое оборудование пищевых производств, Компьютерное проектирование, Процессы и аппараты пищевых производств, Технологическое проектирование бродильных производств, Технологическое проектирование сухарных и бараночных производств, Технологическое проектирование хлебопекарных предприятий

### 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: 5 / 180

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	32	0	64	84	103

**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. Введение. Основные понятия и основы инженерных знаний при решении профессиональных задач. Использование основных законов инженерных естественных наук при решении технических задач разработки технологического оборудования {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,9,10]** Введение. Сущность и актуальность курса. Основные направления в развитии машиностроения. Этапы проектирования машин. Требования, предъявляемые к машинам, критерии их работоспособности. Прикладная механика – комплекс естественнонаучных дисциплин. Основные законы инженерных наук для расчетов при решении проектно-технологических задач профессиональной деятельности.

**2. Теоретическая механика как инструмент первого этапа проектирования технологического оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,8,10]** Общие определения, понятия и задачи. Аксиомы статики. Система сходящихся сил. Условия равновесия (геометрический и аналитический метод). Произвольная система сил. Пара сил. Момент. Условия равновесия. Выбор и компоновка технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов.

**3. Кинематика. Энергокинематический расчет приводов технологического оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,9,10]** Общие сведения. Поступательное и вращательное движение. Перемещение, скорость, ускорение. Вращающий момент, работа, мощность, к.п.д. Передачи вращательного движения. Классификация. Кинематические и силовые соотношения. Энергокинематический расчет передач технологического оборудования.

**4. Механические передачи приводов технологического оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,9,10]** Достоинства и недостатки. Классификация. Эвольвента ее свойства. Теория эвольвентной прямозубой передачи. Геометрические параметры. Силы в зацеплении. Критерии расчета. Понятие о косозубых, червячных, конических, ременных и цепных передачах.

**5. Основы динамики движущихся элементов технологического оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,8,10]** Введение в динамику. Законы динамики. Общие уравнения динамики точки. Принцип Даламбера.

**6. Сопротивление материалов. Расчет на прочность элементов**

**технологического оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[4,7,8]** Внутренние силы. Виды деформаций. Напряжение. Закон Гука.. Конструкционные материалы и их свойства. Условия прочности. Напряжения. Условия прочности при растяжении-сжатии, сдвиге, изгибе, кручении. Характеристики сечений. Допускаемые напряжения. Запас прочности. Плосконапряженное состояние. Метод сечений.

**7. Основы ЕСДП {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,10]** Основы ЕСДП. Отклонения. Допуски размеров. Типы посадок. Квалитеты. Обозначения посадок.

**8. Механические передачи приводов технологического оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,9,10]** Механические передачи. Зубчатые, червячные, с гибкой связью, фрикционные. Основы расчета.

**9. Валы и оси {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,10]** Определения. Классификация. Материалы и расчет.

**10. Подшипники {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,10]** Основные понятия. Классификация Подшипники качения. Муфты.

**11. Резьбовые соединения деталей технологического оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,10]** Основные понятия. Классификация. Геометрические параметры. Основные принципы. Резьбовые детали. Условия самоторможения в резьбе. К.п.д. винтовой пары. Момент закручивания. Расчет резьбовых соединений на прочность. Передача винт-гайка.

**12. Сварные соединения деталей технологического оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,10]** Достоинства и недостатки. Классификация. Типы швов. Допускаемые напряжения. Расчет соединений.

**13. Соединения цилиндрических деталей типа вал-ступица {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,10]** Основные понятия. Классификация. Расчет соединений.

#### **Практические занятия (64ч.)**

**1. Практическое занятие №1 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[5,10]** Подшипники качения

**2. Практическое занятие №2 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[4,7,8,9]** Система сходящихся сил.

**3. Практическое занятие №3 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[8,9]** Произвольная плоская система

**4. Практическое занятие №4 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[4,8,10]** Центр тяжести плоских фигур.

**5. Практическое занятие №5 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,10]** Энергокинематический расчет приводов машин технологического оборудования

**6. Практическое занятие №6 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (6ч.)[9]** Зубчатое зацепление. Геометрический расчет и построение зацепления.

7. **Практическое занятие №7 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[5,6,7]** Построение эпюр продольных сил и крутящих моментов. Расчет ступенчатого стержня на растяжение-сжатие и кручение.
8. **Практическое занятие №8 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (6ч.)[4,7]** Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов деталей технологического оборудования.
9. **Практическое занятие №9 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,5,10]** Выдача заданий на КР. Определение объема. Подбор литературы. Подготовка исходных данных. Энергокинематический расчет привода машин технологического оборудования. Расчет на ПЭВМ.
10. **Практическое занятие №10 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (6ч.)[2,5,10]** Расчет и проектирование зубчатой передачи привода технологического оборудования аналитическим методом. Расчет на ПЭВМ.
11. **Практическое занятие №11 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,5,10]** Компоновка редуктора технологического оборудования. Разработка эскизного проекта механического привода технологического оборудования.
12. **Практическое занятие №12 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5]** Проектирование открытых передач технологического оборудования гибкой связью.
13. **Практическое занятие №13 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (6ч.)[5,10]** Проверочные расчеты элементов конструкции.
14. **Практическое занятие №14 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,10]** Конструирования подшипниковых узлов, корпусных деталей, регулировка. Система смазки.
15. **Практическое занятие №15 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[5,10]** Доработка конструкции и основы эксплуатации приводов технологического оборудования в условиях пищевых производств. Сборочный чертеж. Записка. Защита.

#### **Самостоятельная работа (84ч.)**

1. **Проработка теоретического материала(8ч.)[4,5,7,8,9,10]**
  2. **Подготовка к практическим занятиям, включая подготовку к контрольным опросам(15ч.)[3,4,5,7,9,10]**
  3. **Выполнение курсовой работы(25ч.)[1,2,3,5,10]**
  4. **Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[4,5,6,7,8,10]**
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, А.В. Энергокинематический расчет стационарного электромеханического привода. Методические указания по выполнению расчетных заданий и курсовых проектов по деталям машин и механике/ А.В. Баранов, С.В. Тарасевич, И.М. Ковалев; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018. – 26 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov\\_Energokinemat\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_Energokinemat_mu.pdf)

2. Ковалев И.М. Расчет механических передач приводов [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev\\_RMPP\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_RMPP_up.pdf)

3. Баранов А. В. Сборник по лабораторным работам. Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Детали машин», «Детали машин и основы конструирования», «Основы проектирования деталей машин и механизмов», «Прикладная механика», «Механика» / А. В. Баранов, А.М. Гвоздев, И. М. Ковалев, В.Ю. Русаков, В.В. Собачкин. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГ-ТУ, 2020. – 98 с.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov\\_SbLab\\_mu.PDF](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_SbLab_mu.PDF)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

4. Королев, П. В. Механика, прикладная механика, техническая механика : учебное пособие / П. В. Королев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 279 с. — ISBN 978-5-4497-0243-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87388.html>

5. Вагнер В.А., Звездаков В.П., Тюняев А.В. Детали машин. Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей [Электронный ресурс]: Учебник.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2011.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Zvezdakov\\_DetMash\\_u.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Zvezdakov_DetMash_u.pdf)

6. Барабаш Ю.Г.Краткий курс лекций по Соппротивление материалов [Электронный ресурс]: Курс лекций. - Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2014.- <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/prm/barabash-sm.pdf>

### 6.2. Дополнительная литература

7. Федорова, М. А. Краткий курс по прикладной механике : учебное пособие : [16+] / М. А. Федорова, Е. П. Степанова, С. П. Андросов ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2018. – 152 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682101>

8. Степыгин, В. И. Прикладная механика: рекомендации по теории и практике : учебное пособие : [16+] / В. И. Степыгин, С. А. Елфимов ; науч. ред. В.

Г. Егоров ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. – 108 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612406>

9. Каратаев, О. Р. Детали машин (прикладная механика) : учебно-методическое пособие / О. Р. Каратаев, Э. Н. Островская. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2022-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79284.html>

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

10. <http://biblioclub.ru/> ЭБС "Университетская библиотека online"

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
4	Росстандарт ( <a href="http://www.standard.gost.ru/wps/portal/">http://www.standard.gost.ru/wps/portal/</a> )

## 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».