

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт биологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Н.Н. Смирнова  
« 27 » 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

(наименование дисциплины)

**направление подготовки /специальность**

**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир, 2022

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Прикладная механика» является формирование у студентов компетенций, связанных с профессиональной деятельностью, необходимых при разработке и оформлении проектной и технической документации, при выборе и эксплуатации оборудования производств продуктов питания из растительного сырья.

Задачи: усвоение студентами общих принципов проектирования и конструирования типовых деталей и узлов технологического оборудования по главным критериям работоспособности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.11 «Прикладная механика» относится к обязательной части.

Пререквизиты: математика, физика

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3.1. Знает основные законы инженерных наук для расчетов при решении проектно-технологических задач профессиональной деятельности ОПК-3.2. Умеет использовать знания инженерных наук для понимания процессов, происходящих при переработке пищевого сырья и хранении продуктов питания ОПК-3.3. Владеет приемами осуществления выбора технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов.	Знать: состав, содержание, назначение и порядок сбора информации для анализа рынка образовательных, консалтинговых и иных видов услуг в области управления персоналом. Уметь: собирать информацию для анализа рынка образовательных, консалтинговых и иных видов услуг в области управления персоналом. Владеть: навыками сбора информации для анализа рынка образовательных, консалтинговых и иных видов услуг в области управления персоналом.	Тесты
ПК-1 Способен разрабатывать планы размещения оборудования, технического оснащения и организации	ПК 1.1. Знает назначение, принцип действия, устройство оборудования требования, предъявляемые к его размещению. ПК 1.2. Знает санитарные нормы и правила в	Знать: основы трудового законодательства в области формирования бюджета затрат на персонал. Уметь: анализировать трудовое законодательство в	Тесты

рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	области технического оснащения и организации рабочих мест. ПК 1.3. Умеет применять прогрессивные методы подбора и эксплуатации технологического оборудования. ПК 1.4. Владеет навыками разработки планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест с учетом санитарных норм, и правил.	области формирования бюджета затрат на персонал. Владеть: навыками анализа трудового законодательства в области формирования бюджета затрат на персонал.	
---	---	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

##### Тематический план форма обучения – заочная

п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	<b>Теоретическая механика</b>	4	1	2				8	
1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции.	4	1			2		6	
1.2	Система сходящихся сил.	4	2					8	
1.3	Момент силы. Пара сил. Приведение сил к центру.	4	2					8	
1.4	Плоская система сил.	4	3					6	
1.5	Пространственная система сил.	4	3					10	
1.6	Центр тяжести, моменты инерции плоских фигур.	4	4					6	
2	<b>Сопротивление материалов</b>	4	5	2				12	
2.1	Введение. Внутренние силы. Метод сечений	4	6			2		10	Рейтинг-контроль №1

2.2	Растяжение и сжатие. Механические свойства материалов	4	7					6	
2.3	Сдвиг. Кручение	4	8					6	
2.4	Изгиб	4	9					6	
2.5	Сложное сопротивление	4	10					8	
2.6	Прочность при динамических и циклических нагрузках.	4	11					10	
3	<b>Детали машин</b>	4	12					10	Рейтинг-контроль №2
3.1	Основные понятия и требования. Стадии проектирования	4	13			2		6	
3.2	Механические передачи. Приводы	4	14					12	
3.3	Зубчатые передачи	4	15					10	
3.4	Валы и оси. Подшипники	4	16					6	
3.5	Ременные и цепные передачи	4	17					12	
3.6	Муфты. Соединения	4	18					6	Рейтинг-контроль №3
Всего за 4-й семестр:				4		6		134	Зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				4		6		134	Зачет

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### Раздел 1. Теоретическая механика

#### Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

Определения и аксиомы статики. Сила. Системы сил. Основные виды связей. Реакции связей.

Принцип освобождаемости от связей

#### Тема 1.2. Система сходящихся сил.

Система сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Условия равновесия. Момент силы относительно точки (центра).

#### Тема 1.3. Момент силы. Пара сил. Приведение силы к центру.

. Момент силы относительно точки (центра) и оси. Пара сил. Момент пары. Свойства пары сил. Условие равновесия системы пар. Приведение силы к центру

#### Тема 1.4. Плоская система сил.

Плоская система сил. Приведение плоской системы сил к центру. Условия равновесия плоской системы сил. Уравнения равновесия.

Тема 1.5. Пространственная система сил. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия пространственной системы сил. Уравнения равновесия.

Тема 1.6. Центр тяжести, моменты инерции плоских фигур.

Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Центр тяжести, главные оси, моменты инерции плоской фигуры.

## **Раздел 2. Сопротивление материалов**

Тема 2.1. Введение. Внутренние силы. Метод сечений

Основные понятия и гипотезы. Силы внешние и внутренние. Метод сечений

Тема 2.2. Растяжение и сжатие. Механические свойства материалов

Продольная сила. Нормальные напряжения. Деформации и перемещения. Закон Гука. Механические испытания материалов. Предельные и допускаемые напряжения. Расчеты на прочность и жесткость. Виды расчетов.

Тема 2.3. Сдвиг. Кручение.

Сдвиг. Поперечная сила, касательное напряжение. Закон Гука при сдвиге. Кручение вала с круглым поперечным сечением. Крутящий момент. Касательные напряжения. Деформации и перемещения. Расчеты на прочность и жесткость.

Тема 2.4. Изгиб

Прямой изгиб. Внутренние усилия при изгибе. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Условие прочности при изгибе. Расчет на прочность при изгибе. Перемещения при изгибе

Тема 2.5. Сложное сопротивление.

Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внутренние усилия и напряжения при косом изгибе. Расчет балок на прочность при косом изгибе. Изгиб с кручением валов с круглым поперечным сечением. Расчет валов на прочность по теориям прочности

Тема 2.6. Прочность при динамических и циклических нагрузках.

Расчет на прочность при динамических нагрузках. Удар. Динамический коэффициент. Расчет на прочность при ударном нагружении. Циклические напряжения. Усталость

## **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

### **Раздел 1. Теоретическая механика**

Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

Понятие силы. Сила как вектор. Проекция силы на ось. Сложение сил. Разложение силы.

Связи и их реакции

Типовые связи и их реакции. Принцип освобождаемости от связей.

### **Раздел 2. Сопротивление материалов**

Тема 2.1. Введение. Внутренние силы. Метод сечений

Определение внутренних усилий методом сечений. Эпюры внутренних усилий.

### Раздел 3. Детали машин

Тема 3.1. Основные понятия и требования. Стадии проектирования

Схема машины. Основные узлы.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

#### *Рейтинг-контроль 1*

1. Основные определения статики: сила, система сил, сложение сил.
2. Связь – определение. Основные виды связей.
3. Реакции связей. Принцип освобожденности от связей.
4. Сосредоточенная сила. Проекция силы на ось, проекция силы на плоскость.
5. Система сходящихся сил на плоскости. Уравнения равновесия.
6. Произвольная плоская система сил. Уравнения равновесия.
7. Момент силы относительно точки.
8. Момент силы относительно оси.
9. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил.
10. Сложение системы пар сил. Условие равновесия системы пар.
11. Приведение системы сил к центру. Главный вектор, главный момент.
12. Произвольная пространственная система сил. Уравнения равновесия.
13. Центр тяжести тела.
14. Центр тяжести плоской фигуры.
15. Осевой момент инерции плоской фигуры.

#### *Рейтинг-контроль 2*

1. Гипотезы и допущения, принятые при составлении расчетных схем.
2. Внутренние силы. Метод сечения. Внутренние усилия.
3. Напряжение в точке сечения тела.
4. Растяжение и сжатие. Продольная сила. Эпюра продольной силы.
5. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня при растяжении и сжатии
6. Деформации и перемещения при растяжении и сжатии. Закон Гука.
7. Механические испытания материалов. Допускаемое напряжение.
8. Расчет на прочность при растяжении и сжатии. Условие прочности.

9. Расчет на жесткость при растяжении и сжатии. Условие жесткости.
10. Кручение. Крутящий момент. Эпюра крутящего момента.
11. Касательное напряжение в поперечном сечении вала при кручении.
12. Деформации и перемещения при кручении.
13. Расчет вала на прочность при кручении. Условие прочности.
14. Расчет вала на жесткость при кручении. Условие жесткости.
15. Прямой изгиб. Внутренние усилия. Эпюры.
16. Напряжения в поперечном сечении балки при изгибе.
17. Расчет балки на прочность при изгибе. Условие прочности.
18. Рациональные сечения балки при изгибе.
19. Сложное сопротивление. Основные понятия.
20. Косой изгиб. Внутренние усилия, напряжения.
21. Расчет балок на прочность при косом изгибе.
22. Изгиб с кручением. Внутренние усилия, напряжения.
23. Расчет валов на прочность при изгибе с кручением.
24. Ударная нагрузка. Коэффициент динамичности.
25. Расчет на прочность стержня при ударном растяжении и сжатии.
26. Прочность при циклических напряжениях.

### *Рейтинг-контроль 3*

1. Деталь, узел, машина, механизм - определения
2. Основные требования, предъявляемые к машинам, их узлам и деталям.
3. Машиностроительные материалы.
4. Механические передачи. Назначение и классификация.
5. Кинематические и силовые характеристики передач. Передаточное отношение. КПД.
6. Зубчатые передачи. Кинематические и силовые характеристики. Классификация.
7. Усилия в зубчатом зацеплении.
8. Виды повреждения зубчатых передач.
9. Проектировочный расчет колес зубчатой передачи на контактную выносливость.
10. Основные параметры цилиндрических зубчатых передач.
11. Ременные передачи. Кинематическая схема. Передаточное отношение.
12. Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне.
13. Проектировочный расчет ременной передачи.
14. Валы и оси. Конструкция и материалы валов и осей.
15. Усилия, действующие на валы механических передач.

16. Расчет на прочность прямых валов.
17. Соединения валов с зубчатыми колесами. Шпоночные соединения.
18. Муфты. Назначение. Классификация.
19. Соединения. Классификация.
20. Шпоночные соединения. Расчет шпонок на срез и смятие.
21. Подшипники качения. Общие сведения. Классификация.

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет**

### ***Контрольные вопросы***

1. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики.
2. Связи и их реакции. Принцип освобождаемости от связей.
3. Сосредоточенная сила. Проекция силы на координатные оси и плоскость.
4. Система сходящихся сил. Уравнения равновесия.
5. Момент силы относительно точки и оси.
6. Пара сил. Сложение системы пар сил. Условие равновесия системы пар сил.
7. Произвольная плоская система сил. Уравнения равновесия.
8. Приведение произвольной системы сил к центру. Главный вектор, главный момент.
9. Произвольная пространственная система сил. Уравнения равновесия.
10. Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела.
11. Центр тяжести, главные оси, моменты инерции плоской фигуры.
12. Основные определения, допущения и принципы в сопротивлении материалов.
13. Внутренние силы. Метод сечений.
14. Напряжения в точке: полное, нормальное и касательное.
15. Растяжение и сжатие. Продольная сила. Эпюра продольной силы.
16. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня при растяжении и сжатии.
17. Перемещения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука.
18. Механические свойства материалов. Допускаемое напряжение.
19. Расчет на прочность при растяжении-сжатии. Условие прочности. Виды расчета.
20. Расчет на жесткость при растяжении и сжатии.
21. Кручение. Крутящий момент. Эпюра  $M_k$ .
22. Касательные напряжения в поперечном сечении вала при кручении.
23. Перемещения и деформации при кручении.
24. Расчет на прочность валов при кручении. Условие прочности.
25. Расчет на жесткость валов при кручении. Условие жесткости.
26. Прямой изгиб. Внутренние усилия при изгибе. Эпюры  $M_z$ ,  $Q_y$ .
27. Напряжения в поперечном сечении балки при изгибе.



28. Расчет балок на прочность при изгибе. Условие прочности.
29. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Расчет балок на прочность при косом изгибе.
30. Изгиб с кручением валов. Расчет валов на прочность.
31. Расчет на прочность при динамических нагрузках. Удар.
32. Динамический коэффициент. Расчет на прочность при ударном нагружении.
33. Предел выносливости. Расчет на прочность при циклических напряжениях.
34. Деталь, узел, машина, механизм – определения.
35. Основные критерии работоспособности машин, их узлов и деталей.
36. Машиностроительные материалы.
37. Механические передачи. Назначение и классификация.
38. Кинематические и силовые характеристики передач. Передаточное отношение. КПД.
39. Зубчатые передачи. Классификация. Кинематические и силовые характеристики.
40. Усилия в зубчатом зацеплении. Виды повреждения зубчатых передач.
41. Проектный расчет колес зубчатой передачи на контактную выносливость.
42. Основные параметры цилиндрических зубчатых передач.
43. Проверочный расчет зубьев на выносливость при изгибе.
44. Ременные передачи. Кинематическая схема. Основные характеристики.
45. Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне.
46. Проектный расчет ременной передачи.
47. Цепные передачи. Кинематика передачи. Общие сведения.
48. Валы и оси. Конструкция и материалы валов и осей.
49. Усилия, действующие на валы механических передач.
50. Расчет на прочность прямых валов.
51. Соединения валов с зубчатыми колесами. Шпоночные соединения.
52. Муфты. Назначение. Классификация.
53. Соединения. Классификация.
54. Шпоночные соединения. Расчет шпонок на срез и смятие.
55. Подшипники качения. Общие сведения. Классификация.
56. Критерии работоспособности подшипников. Выбор подшипников.

### **5.3. Самостоятельная работа студентов** ***Темы самостоятельной работы студентов***

1. Основные понятия статики. Сила, действия над силами.
2. Типовые виды связей и их реакции. Реальные конструкции связей.
3. Равновесие системы тел. Уравнения равновесия.
4. Выбор вида уравнений равновесия плоской системы сил.

5. Метод определения внутренних усилий.
6. Напряжения и деформации
7. Простые виды деформаций: растяжение-сжатие, кручение, сдвиг, изгиб.
8. Механические свойства материалов. Допускаемое напряжение.
9. Расчет на прочность при простых видах деформации. Условие прочности.
10. Расчет стержней на жесткость. Условие жесткости.
11. Сложное сопротивление. Косой изгиб.
12. Изгиб с кручением валов. Расчет на прочность.
13. Расчет на прочность при динамических нагрузках.
14. Основные требования, предъявляемые к машинам, их узлам и деталям.
15. Механические передачи. Назначение, классификация, основные характеристики.
16. Зубчатые передачи. Кинематические и силовые характеристики.
17. Расчет на прочность зубчатых передач. Виды расчетов.
18. Расчет валов механических передач. Выбор конструктивных параметров.

Фонд оценочных материалов для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
1	2	3
Основная литература		
Бегун П.И. Прикладная механика [Электронный ресурс]: учебник/ Бегун П.И., Кормилицын О.П.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 464 с	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/59485.html">http://www.iprbookshop.ru/59485.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
Прикладная механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Х.С. Гумерова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 142 с	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62001.html">http://www.iprbookshop.ru/62001.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
Прикладная механика: Учебное пособие / Зиомковский В.М., Троицкий И.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2017. - 288 с.: ISBN 978-5-9765-3113-0	2017	<a href="http://znanium.com/catalog/product/960145">http://znanium.com/catalog/product/960145</a> ЭБС «znanium»
Дополнительная литература		
Сопротивление материалов (4-е издание) [Электронный ресурс]: учебник/ Г.Д. Межецкий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2013.— 431 с	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/24812.html">http://www.iprbookshop.ru/24812.html</a> . — ЭБС «IPRbooks»
Козинцева С.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/728.html">http://www.iprbookshop.ru/728.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

## **6.2. Периодические издания**

1. Журнал "Популярная механика"

## **6.3. Интернет ресурсы**

1. [www.prikladnaya\\_mechanika.ru](http://www.prikladnaya_mechanika.ru)
2. [www.теоретическая\\_механика.ru](http://www.теоретическая_механика.ru)
3. «window.edu.ru» - ИС "Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа (ауд. 110-1, 06-1), занятий практического типа (06-1, 07-1), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (06-1, 109а-1).

**Лекционные занятия** - с использованием мультимедийных средств:

- комплекты электронных презентаций и слайдов;
- аудитория (110-1, 06-1), оснащенная проектором, экраном, ноутбуком, плакатами.

**Практические занятия** - с использованием мультимедийных средств:

- комплекты электронных презентаций и слайдов;
- аудитория (06-1, 07-1), оснащенная проектором, экраном, ноутбуком;
- наглядные пособия, стенды, плакаты, справочные таблицы.



Рабочую программу составила доцент кафедры «Автомобильные дороги»

Бурлакова А.М. \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)



Рецензент:

(представитель работодателя) \_\_\_\_\_

  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги»

Протокол № 28 от 16.05.22 года.

Заведующий кафедрой

«Автомобильные дороги» \_\_\_\_\_  
(ФИО,



А.В. Вихрев  
подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Протокол № 22 от 16.05.22 года.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_



(ФИО, подпись)

Т. А. Трифонова