

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 14 » апреля 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.20 «**Прикладная механика**»

Направление подготовки: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль: "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий"

Квалификация: **бакалавр**

Факультет: технологический

Форма обучения: **очная**

Кафедра-разработчик рабочей программы: Машины и аппараты химических производств

Курс 2 семестр 4

Форма обучения	Очная	
	часы	зач. ед.
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	18	0,5
Контроль	-	-
Всего	72	2
Зачет	4 семестр	

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 211, 12.03.2015) по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», по профилю «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» для студентов 2020г. набора

Разработчик программы:

Ст.преподаватель



Алмакаева Ф.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП  
протокол от № 7 от 10.03. 2021 г.

Зав. кафедрой



Сабанаев И.А.

### **СОГЛАСОВАНО**

Протокол заседания кафедры БТ, реализующей подготовку основной образовательной программы № 7 от 22.03. 2021 г.

Зав. кафедрой



Сагдеева Г.С.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Б1.В.20 «Прикладная механика» являются:

- а) формирование базовых знаний о методах расчета современных машин и аппаратов предприятий и производств, специализирующихся на технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий на прочность, жесткость, устойчивость;
- б) успешное применение методов, используемых в сопротивлении материалов для расчетов на прочность элементов технологических машин, подвергающихся различным видам деформаций при статическом и динамическом действиях нагрузок.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.20 «Прикладная механика» относится к вариативной части учебного плана ОП и формирует у бакалавров по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения технологической и проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.20 «Прикладная механика» бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.О.13 Физика
- Б1.О.12 Математика
- Б1.О.21 Теоретическая механика
- Б1.О.18 Инженерная и компьютерная графика
- Б1.В.03 Основные процессы и аппараты химических технологий
- Б2.О.01(У) Учебная практика (ознакомительная практика).

Дисциплина Б1.В.20 «Прикладная механика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.12 Тепло- и хладотехника
- Б1.В.14 Технологическое оборудование
- Б1.В.02 Основы промышленной безопасности
- Б1.В.03 Основные процессы и аппараты химических технологий
- Б2.В.01(П) Производственная практика (проектно-технологическая практика).

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.20 «Прикладная механика» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, и преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ бакалавра по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины Б1.В.20 «Прикладная механика» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК 3 - Разрабатывает предложения по новым технологическим решениям производства продуктов питания из растительного сырья с заданными функциональным составом и свойствами.

ПК 3.1. Знает классификацию и свойства добавок и ингредиентов функционального назначения, основные тенденции развития технологий продуктов функционального назначения;

ПК 3.2. Умеет разрабатывать предложения по новым технологическим решениям производства продуктов питания из растительного сырья и рассчитывать рецептуры продуктов питания с заданными функциональным составом и свойствами;

ПК 3.3. Владеет основными методами и средствами разработки новых технологических решений производства продуктов питания из растительного сырья с заданными функциональным составом и свойствами, навыками подбора функциональных нутриентов для повышения пищевой ценности продуктов питания из растительного сырья.

#### 4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.20 «Прикладная механика» Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточ ной аттестации по разделам
			Лекции и	Практи ческие занятия	Лабора торные работы	КС Р	СР С	
1	Сопротивление материалов	4	12	16	0	9	9	РГР Тест
2	Детали и узлы механизмов и машин	4	6	2	0	9	9	
ИТОГО								
Форма аттестации				зачет				

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Сопротивление материалов	12	Прочность конструкций	Схематизация формы элементов	

			при простых и сложных видах деформаций. Обеспечение прочности и надежности механизмов.	конструкций. Механические связи. Схематизация нагрузок. Перемещения. Деформации. Внутренние силы в элементах конструкций. Метод сечений. Построение эпюр. Механические напряжения в материале. Нормальные и касательные напряжения. Допускаемые напряжения и общая методика расчетов на прочность, жесткость, устойчивость.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Детали и узлы механизмов и машин	2	Детали машин	Классификация деталей машин. Классификация сил, действующих на детали машин. Критерии работоспособности деталей машин, расчет допускаемых напряжений, факторы концентрации напряжений.	
		2	Механические передачи	Зубчатые, червячные, фрикционные передачи. Классификация. Силовые зависимости. Основные критерии работоспособности.	
		2	Соединения деталей машин	Сварные, резьбовые, шпоночные, шлицевые и соединения с натягом.	

				Классификация. Силовые зависимости. Определение основных геометрических параметров.	
--	--	--	--	---	--

## 6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий - развитие у студентов навыков самостоятельного решения различных задач на расчет соединений, передач, а также механизмов, их систем и машин. Решение примеров развивает технику расчета, обогащает студента представлением о новых схемах механизмов и их свойствах, расширяет его технический кругозор. Использование графических редакторов и прикладных библиотек при проведении расчетов выводит студентов на современный уровень знаний и умений.

№ п/п	Раздел дисципли ны	Ча сы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индика торы достиже ния компетен ции
1	Сопротив ление материалов	1	№1. Построение расчетных схем реальных объектов механических систем	Расчетная схема. Формы крепления элементов.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
		2	№2. Построение эпюр внутренних силовых факторов при простом нагружении	Метод сечений. Правило знаков. Контроль правильности построения эпюр	
		2	№3. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии)	Расчет на прочность и жесткость стержневых систем	
		2	№4. Вычисление геометрических характеристик поперечных сечений	Определение положения главных центральных осей сечения бруса	
		2	№5. Плоский	Расчеты на прочность и	

			поперечный изгиб	жесткость при плоском изгибе. Определение прогибов и улов поворота с/п интеграла Мора и правила Верещагина.
		2	№6. Сложная деформация	Расчеты на прочность и жесткость валов, испытывающих изгиб и кручение.
		1	№7. Расчеты на устойчивость продольно нагруженных стержней	Метод последовательного приближения. Уравнение Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера.
2	Детали и узлы механизмов и машин	1	№8. Кинематический расчет привода	Кинематический расчет привода (КПД привода и потребная мощность; выбор электродвигателя, определение общего передаточного числа и распределение его по типам передач; определение механических параметров на валах привода)
		2	№9. Механические передачи	Выбор материалов, определение основных параметров передачи, определение допускаемых напряжений, определение межосевого расстояния, проверка по контактным напряжениям и напряжениям изгиба, тепловой расчет
		1	№10. Валы и оси	Разработка конструкции входного и выходного валов, выбор расчетных схем валов, определение расчетных нагрузок, расчет валов на статическую прочность и сопротивление усталости
		1	№11. Подшипники	Практический расчет подшипников качения,

				определение эквивалентной динамической нагрузки, расчет долговечности подшипников	
		1	№12. Муфты	Выбор муфты, расчет радиальных консольных сил	

## 7. Содержание лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Элементы рационального проектирования простейших систем	2	Изучение теоретического материала, выполнение РГР, подготовка к тестированию и КР	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2	Усталостная прочность материала	4		
1	Удар. Расчеты конструкций при вертикальном и горизонтальном ударах.	2		
2	Определение предела выносливости для реальных деталей.	2		
3	Особенности проектирования элементов механических систем: виды, требования, стадии разработки	2		
4	Механические передачи	4		
5	Валы и оси	2		
6	Подшипники	2		
7	Муфты	2		
<b>18</b>				

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Элементы рационального проектирования простейших	18	Проверка РГР, КР	ПК-3



	систем			
--	--------	--	--	--

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Прикладная механика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

	Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
1.	Расчетно-графическая работа	1	24	40
2.	Тестирование	2	12+12	20+20
3.	Контрольная работа	1	12	20
	<b>итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Прикладная механика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин: Учебное пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 349 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование:Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009218-8. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427644">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427644</a> по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» после регистрации с IP адреса НХТИ
Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / Олофинская В.П. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 72 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-91134-933-2. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=553324">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=553324</a> по паролю.- ЭБС «Znanium»	

Леонтьев, Б.С. Расчет привода. В 2 ч. Ч.1:учеб.пособие/Б.С.Леонтьев; НХТИ.-Нижекамск:НХТИ,2015.-67 с.	99экз
Леонтьев, Б.С. Расчет привода. В 2 ч. Ч.2:учеб. пособие/НХТИ; Б.С. Леонтьев.-Нижекамск:НХТИ,2015.-80 с.	99 экз.
<b>Прикладная механика</b> [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.]. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 2-е изд., доп. и перераб. — 339 с. + Доп. материалы; Режим доступа <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=792243">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=792243</a> ]	ЭБС «Znani» после регистрации с IP адреса НХТИ

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.: 60х90 1/16. - (Технолог.сервис). (п) ISBN 978-5-98281-298-8 Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307370">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307370</a> по паролю.- ЭБС «Znani»	ЭБС «Znani» после регистрации с IP адреса НХТИ
Леонтьев, Б.С. Руководство по расчету привода. В 2 кн. Кн.1:учеб.пособие/Б.С.Леонтьев;НХТИ.-Нижекамск:НХТИ,2014.-85 с.	93экз
Леонтьев, Б.С. Руководство по расчету привода. В 2 кн. Кн.2. Ч.1:учеб.пособие/Б.С.Леонтьев;НХТИ.-Нижекамск:НХТИ,2014.-69 с.	43 экз
Маркова, О.А. Прикладная механика. Детали машин. Часть I:учебное пособие/ О.А. Маркова.-Нижекамск:НХТИ,2013.-123 с.:ил.	43 экз

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины ««Прикладная механика» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Znani.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС Университетская библиотека онлайн :<http://biblioclub.ru>

### 11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Справочник инженера – механика <https://www.technosphaera.ru/lib/book/23>

**Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

<b>№ кабинета, название</b>	<b>Перечень основного оборудования в учебных кабинетах</b>
101 Лаборатория сопротивления материалов	Прибор для определения характеристик – 1 шт., Универсальная испытательная машина МУП – 1 шт., Установка для исследования – 3 шт., Разрывная машина – 3 шт., Машина для определения динамической вязкости – 1 шт., Компьютер – 2 шт., комплект демонстрационных материалов «Сопротивление материалов» (205 фолий). <b>Программное обеспечение:</b> Windows7, MicrosoftOffice 2007, АнтивирусКасперскогоWindowsXP, MicrosoftOffice 2007, АнтивирусКасперского
112 Аудитория для проведения лекционных занятий	Оверхэд – проектор - 1 шт., Рулонный настенный экран - 1 шт., Токарно-винторезный станок – 1шт.
111 Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций	Компьютер, подключенные к сети «Интернет». <b>Программное обеспечение:</b> WindowsXP, MicrosoftOffice 2007, АнтивирусКасперского
Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций)	Оснащение помещения столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс

## **13. Образовательные технологии**

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения в интерактивных формах:

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	часы
Простое нагружение. Расчетные модели геометрической формы,	Лекция	Работа с наглядными пособиями (комплект демонстрационных материалов:	2

материала и предельного состояния.		фолии, плакаты, модели, таблицы, образцы)	
Расчеты на прочность и жесткость при плоском изгибе. Определение прогибов и улов поворота с/п интеграла Мора и правила Верещагина.	Практическое занятие	Разбор конкретной прикладной задачи	2
Детали машин. Механические передачи. Соединения деталей машин.	лекция	Работа с наглядными пособиями (комплект демонстрационных материалов: фолии, плакаты, модели, таблицы, образцы)	2
	Практическое занятие	Разбор конкретной прикладной задачи	2

