

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра Теоретической и прикладной механики

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № ТМчМП.03-45

« 07 » 10 2022

Декан
 Биолого-технологического факультета

Жучаев К.В.

Биолого-технологический факультет
 переименован в Институт экологической
 и пищевой биотехнологии в соответствии
 с приказом ректора ФГБОУ ВО
 Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О



ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В. .16 Механика

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Код и наименование направления подготовки

Профиль: **Технология мяса и мясных продуктов**

Основной вид деятельности: **Научно-исследовательская**

Дополнительный вид деятельности: **Производственно-технологическая**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Факультет: *Биолого-технологический*

очная

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]	Семестр
	очная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4 / 144	
В том числе,		5
	4 / 144	
Контактная работа	64	
Лекции	18	
Лабораторно-практические занятия	46	
в т.ч. лабораторные	46	
Самостоятельная работа, всего	80	
В том числе:		
Подготовка к экзамену	27	5
Контрольная работа	12	5
Форма контроля		
Экзамен	Экз	5
Контрольная работа	Кр	5

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению **19.03.03 Продукты питания животного происхождения**, профиль **Технология мяса и мясных продуктов**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 №199.

Программу разработали:

*Доцент кафедры теоретической и
прикладной механики, к.т.н.*

(должность, ученая степень, ученое звание)



подпись

Е.А. Пшенов

ФИО

*Заведующий кафедрой теоретической и
прикладной механики, к.т.н., доцент*

(должность, ученая степень, ученое звание)



подпись

И.В. Тихонкин

ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент *должен*:

Знать:

– основные законы механики, основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и области применения; их кинематические и динамические характеристики; принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; общие теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин;

– основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей.

Уметь:

– выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических и динамических расчетов и находить оптимальные параметры отдельных механизмов;

– выполнять расчеты на прочность и жесткость;

– выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами.

Владеть:

– навыками решения типовых задач по статике, кинематике и динамике.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина *Механика* в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

– готовность эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях (ОПК-4);

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОПК)
1	Знать:	
1.1	основные законы механики, основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и области применения; их кинематические и динамические характеристики; принцип работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине; общие теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин;	ОПК-4
1.2	основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей.	ОПК-4
2.	Уметь:	
2.1	выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических и динамических расчетов и находить оптимальные параметры отдельных механизмов;	ОПК-4
2.2	выполнять расчеты на прочность и жесткость;	ОПК-4
2.5	выполнять расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами.	ОПК-4
3	Владеть:	
3.1	навыками решения типовых задач по статике, кинематике и динамике.	ОПК-4

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ОД.16 Механика** относится к обязательным дисциплинам вариативной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: *математика, физика* и является основой для последующего изучения дисциплин: *технологическое оборудование мясной отрасли*.

3. Содержание дисциплины

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 для очной формы обучения.

Таблица 2 – Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов				Формируем. компетенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего	
	Семестр 5					
	Раздел 1. Статика					ОПК-4
1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Связи их реакции.	1	4	3	8	
1.2	Равновесие системы тел. Пара сил	2	6	3	11	
1.3	Центр тяжести. Трение.	1	4	3	8	
	Раздел 2. Кинематика					ОПК-4
2.1	Кинематика точек. Движения тел.	2	4	3	9	
2.2	Кинематический анализ механизмов.	1	4	4	9	
	Раздел 3. Сопротивление материалов					ОПК-4
3.1	Центральное растяжение (сжатие)	1	2	4	7	
3.2	Кручение, сдвиг, срез	2	4	4	10	
3.3	Изгиб	2	6	4	12	
	Раздел 4. Классификация и структура механизмов					ОПК-4
4.1	Общая классификация механизмов, узлов и деталей. Структурный анализ механизмов.	2	2	3	7	
	Раздел 5. Зубчатые и кулачковые механизмы					ОПК-4
5.1	Виды зубчатых механизмов. Кинематика многозвенных зубчатых механизмов.	1	4	4	9	
5.2	Общие понятия. Виды кулачковых механизмов.	1	2	3	6	
	Раздел 6. Динамика машин и механизмов					ОПК-4
6.1	Силовой и динамический анализ механизма	2	4	3	9	
	<i>Подготовка и выполнение контрольной работы</i>			12	12	
	<i>Подготовка к экзамену</i>			27	27	
	Итого:	18	46	80	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1 Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Статика

1.1 Основные понятия и аксиомы статики. Связи их реакции.

Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Сложение параллельных сил. Момент силы. Основная теорема статики. Плоская система сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Геометрический способ сложения сил.

1.2 Равновесие системы тел. Пара сил.

Равновесие пространственных систем. Равновесие системы сходящихся сил. Момент силы относительно центра или точки. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Пара сил. Момент пары. Свойства пар. Сложение пар. Теорема о параллельном переносе силы. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Случай параллельных сил.

1.3 Центр тяжести. Трение.

Центр параллельных сил. Центр тяжести. Понятие о распределенной нагрузке. Расчет составных систем. Статически определимые и статически неопределимые задачи. Трение скольжения, качения, верчения.

Раздел 2. Кинематика

2.1 Кинематика точек. Движения тел.

Кинематика точек. Способы задания движения точек. Скорости и ускорения точек.

Простейшие движения тел. Плоское движение тела. Понятие о сферическом и свободном движении тел. Понятие о составном движении тела. Преобразование движений.

2.2 Кинематический анализ механизмов.

Общие положения. Определение положения звеньев механизмов. Графоаналитический метод планов скоростей и ускорений. Аналитический метод кинематического анализа механизмов

Раздел 3. Сопротивление материалов

3.1 Центральное растяжение (сжатие)

Продольная сила. Напряжения в поперечных сечениях. Напряжения в наклонных сечениях. Характеристики деформации при растяжении и сжатии. Характеристики прочности и жесткости реальных материалов. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Диаграмма растяжения легированных сталей и цветных металлов. Диаграммы растяжения хрупких металлов. Условия прочности при растяжениях. Типы расчетов на прочность.

3.2 Кручение, сдвиг, срез

Определение напряжений и деформаций при кручении. Расчет вала на прочность. Расчет вала на жесткость. Приближенный расчет цилиндрических витых пружин. Напряжения при сдвиге. Условия прочности при срезе. Характеристики деформации сдвига. Понятие о смятии материала

3.3 Изгиб

Внутренние силовые факторы при плоском изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Формула Навье. Условия прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Касательные напряжения при плоском изгибе, формула Журавского. Перемещения (деформации при изгибе). Метод Мора. Интеграл Мора. Способ Верещагина.

Раздел 4. Классификация и структура механизмов

4.1 Общая классификация механизмов, узлов и деталей. Структурный анализ механизмов.

Кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи. Механизмы. Классификация механизмов. Число степеней свободы. Структурный синтез плоских рычажных механизмов.

Раздел 5. Зубчатые и кулачковые механизмы

5.1 Виды зубчатых механизмов. Кинематика многозвенных зубчатых механизмов.

Классификация зубчатых механизмов. Основная теорема плоского зацепления. Основные параметры зубчатого колеса. Эвольвентное зацепление. Кинематика многоступенчатых зубчатых передач. Зубчатые механизмы с неподвижными осями колес. Дифференциальные зубчатые механизмы. Планетарные передачи. Синтез планетарных передач. Методы нарезания зубчатых колес.

5.2 Общие понятия. Виды кулачковых механизмов.

Общие понятия. Виды кулачковых механизмов. Фазовые углы в кулачковых механизмах. Законы движения толкателей кулачковых механизмов. Угол давления в кулачковых механизмах. Построение профиля кулачка

Раздел 6. Динамика машин и механизмов

6.1 Силовой и динамический анализ механизма

Классификация сил действующих в механизмах. Метод кинетостатики. Определение сил инерции в звенных механизмах. Статическое определение сил. Общий план силового расчета механизма. Теорема Жуковского Н.Е. о рычаге

Основные задачи. Установившееся и не установившееся движение машины. Приведение сил. Приведение масс. Уравнение движения механизмов.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1 Список основной литературы

- ✓ 1. Жуков, В.А. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин: учебное пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 349 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-009218-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052199>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)
- ✓ 2. Прикладная механика: учеб. пособие / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.]. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2019. – 2-е изд., доп. и перераб. – 339 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. – (Высшее образование). – <https://doi.org/10.12737/24838>. – ISBN 978-5-369-01660-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021436>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)

4.2 Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Механика: учебное пособие / В.И. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. – 512 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-369-00757-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072292>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)
- ✓ 2. Прикладная механика: учебник: в 2 частях. Часть 1. Основы расчета, проектирования и моделирования механизмов / А.Н. Соболев, А.Я. Некрасов, А.Г. Схиртладзе, Ю.И. Бровкина. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. – 224 с. – ISBN 978-5-906818-58-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1001173>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)
- ✓ 3. Прикладная механика: учебник: в 2 частях. Часть 2. Основы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов / А.Н. Соболев, А.Я. Некрасов, Ю.И. Бровкина, А.Г. Схиртладзе. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 160 с. – (Бакалавриат). – ISBN 978-5-906818-57-7. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1874718>. – Режим доступа: по подписке. (ЭБС ИНФРА-М)

4.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3 – Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань (ЭБС)	https://e.lanbook.com
2.	Официальный сайт научно-издательского центра ИНФРА-М (ЭБС)	http://znanium.com
3.	Официальный сайт Инженерного института	http://www.mechfac.ru

4.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и самостоятельной работы

1. Механика: задания и метод. указания для контрольной и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т.; сост. Е.А. Пшенов, Л.Н. Ишутина, И.В. Тихонкин, С.А. Булгаков – Новосибирск, 2021. – 24 с.
2. Прикладная механика: словарь терминов и определений / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Е.А. Пшенов – Новосибирск, 2020. – 12 с.
3. Прикладная механика: тесты контроля остаточных знаний / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Е.А. Пшенов – Новосибирск, 2020. – 56 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Электронные шаблоны для выполнения типовых расчетов при решении инженерных задач по дисциплине механика

2. Электронные шаблоны для проверки результатов расчетов и анализа возможных вариантов решения задач, при изменении материала, формы сечения, способа крепления или мест приложения внешней нагрузки.

3. Тесты для проверки остаточных знаний по изученным темам.

Перечень программного обеспечения приведен в таблице 4.

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	САПР КОМПАС-3D V19	АСКОН КОМПАС-3D
2.	T-Flex CAD 11	T-FLEX CAD
3.	SunRav TestOfficePro 5	SunRav Office

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Соединения разъемные. Ч.1.avi	
2.	Видеофильм	Соединения неразъемные. Ч.2.avi	
3.	Видеофильм	Зубчатые передачи. Ч.3.avi	
4.	Видеофильм	Валы, оси и опоры. Ч.4.avi	
5.	Видеофильм	Подшипники скольжения и качения.avi	
6.	Видеофильм	Трение, смазка и изнашивание деталей машин.avi	
7.	Видеофильм	Фрикционные передачи вариаторы. avi	
8.	Видеофильм	Волновые зубчатые передачи.avi	
9.	Видеофильм	Виды зубчатых колес и типы зубчатых передач. Часть 1 и 2.avi	
10.	Видеофильм	Зубчато-рычажные механизмы.avi	
11.	Презентация	Классификация и структура механизмов	
12.	Презентация	Зубчатые и кулачковые механизмы	
13.	Презентация	Динамика машин и механизмов	
14.	Презентация	Кинематика машин и механизмов	
15.	Презентация	Соединения деталей машин.	
16.	Презентация	Механические передачи	
17.	Презентация	Валы, оси и муфты	
18.	Презентация	Опоры валов и осей.	
19.	Презентация	Корпусные детали механизмов. Упругие элементы.	
20.	Плакаты	Разъемные и неразъемные соединения	
21.	Плакаты	Механические передачи	
22.	Плакаты	Конструкции подшипников	
23.	Плакаты	Валы и оси	
24.	Плакаты	Классификация механических муфт	

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-110 «Лаборатория сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования».	Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	персональный компьютер, ЖК-телевизор; разрывная машина РМ-5; маятниковый копер; установка для испытания винтовых цилиндрических пружин; установка для определения устойчивости сжатых стержней; штатив, набор грузов и пружин для демонстрации закона Гука; модель установки для демонстрации вынужденных колебаний; установка для исследования изгиба двухопорной балки; макеты, плакаты, измерительные инструменты, образцы.
Н-318 «Лаборатория прикладной механики»	Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийный проектор, ноутбук переносной, комплект макетов плоских рычажных механизмов, модели зубчатых механизмов с неподвижными осями колес, модели планетарных зубчатых передач, макет эвольвентного зацепления пары зубчатых колес, модели кулачковых механизмов, установка ТММ-1А для динамической балансировки ротора, установка ТММ 35 для уравнивания вращающихся масс; редукторы, макеты и разрезы редукторов, муфты, макеты муфт механических передач, макеты механических передач, модели зубчатых, цепных, ременных, червячных передач, комплекты подшипников, валов, шестерней, соединений; измерительное и прочее оборудование для выполнения лабораторных работ.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине Механика используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ
ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» сентября 2022 г. № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
протокол от « 04 » октября 2022 г. № 4

Заведующий кафедрой
(должность)


ПОДПИСЬ

Тихонкин И.В.
ФИО

Председатель учебно-методического
совета

(должность)


ПОДПИСЬ

Кочнева М.Л.
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ,
протокол от «___» _____ 20__ г. № ____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета

(должность)

ПОДПИСЬ

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ,
протокол от «___» _____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета

(должность)

ПОДПИСЬ

ФИО