

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Технологический факультет
Кафедра технологии продуктов питания**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Техническая механика**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат
Направление подготовки – 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность (профиль) – Технология продуктов питания из водных биоресурсов и объектов аквакультуры
Учебный план 2023 года разработки

Описание учебной дисциплины по формам обучения

| Очная | | | | | | | | | | | | | Заочная | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---------------------------|---------|----|------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|------------|---------------------|-----------------------------------|------|-------|---------|---|---------------------------|------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Курс | | Всего часов / зач. единиц | Семестр | | Всего аудиторных часов | Лекции, часов | Лабораторные занятия, часов | Практические занятия, часов | Семинары, часов | Самостоятельная работа, часов | КП (КР), часов | РГР, часов | Консультации, часов | Семестровый контроль, часов (вид) | Курс | | Семестр | | Всего часов / зач. единиц | Всего аудиторных часов | Лекции, часов | Лабораторные занятия, часов | Практические занятия, часов | Семинары, часов | Самостоятельная работа, часов | КП (КР), часов | Контрольная работа, часов | Консультации, часов | Семестровый контроль, часов (вид) |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 4 | 144/4 | 80 | 32 | 16 | 32 | | 60 | | | | | 4 (ЗаО) | 3 | 5 | 144/4 | 14 | 6 | 4 | 4 | | 108 | | 18 | | 4 (ЗаО) | | | |
| Всего | | 144/4 | 80 | 32 | 16 | 32 | | 60 | | | | | 4 (ЗаО) | Всего | | 144/4 | 14 | 6 | 4 | 4 | | 108 | | 18 | | 4 | | | |

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, учебного плана.

Программу разработал А.А. Яшонков, канд. техн. наук, доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Протокол № 8 от 04.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Протокол № 11 от 12.04.2023 г.

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты освоения дисциплины | Указание раздела (-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции |
|--|---|---|---|
| ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.2. Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в профессиональной деятельности | Знать: -основные положения теоретической механики, сопротивления материалов, теории механизмов и машин и деталей машин; основные понятия о местной и общей прочности. | Разделы 1-3 |
| | | Уметь: -производить анализ эксплуатационных технических характеристик механизмов, машин, их узлов и деталей. | Разделы 1-3 |
| | | Владеть: - навыками применения основных методов исследования элементов конструкций в профессиональной деятельности. | Разделы 2-3 |
| ОПК-3. Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов | ОПК-3.1. Рассчитывает и проектирует детали, узлы, машины и механизмы | Знать: -методики расчета типовых деталей машин и узлов и их основные критерии работоспособности. | Раздел 3 |
| | | Уметь: -производить проектные, проверочные расчеты и простейшие конструкторские разработки, необходимые при эксплуатации оборудования. | Разделы 1-3 |
| | | Владеть: - навыками расчета основных эксплуатационных характеристик приводов машин и механизмов. | Раздел 3 |

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные в ранее освоенных дисциплинах: математика, физика, инженерная и компьютерная графика. Знания и умения, полученные при освоении дисциплины техническая механика, будут использованы студентами в процессе изучения следующих дисциплин: процессы и аппараты пищевых производств, тепло-энергоснабжение предприятий, автоматизированные системы управления технологическими процессами пищевых производств, технологическое оборудование отрасли, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа.

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

4.1 Структура дисциплины

| Наименования разделов, тем | Общее количество часов | Очная форма | | | | | | | | | Заочная форма | | | | | | | | |
|--|------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|--------------|----------|--------------------------------------|----------|----------|----------|------------|----------|--------------------|--------------|----------|
| | | Распределение часов по видам занятий | | | | | | | | | Распределение часов по видам занятий | | | | | | | | |
| | | Ауд. | ЛК | ЛЗ | ПЗ (сем) | СР | КП (КР) | РГР | Консультации | Контроль | Ауд. | ЛК | ЛЗ | ПЗ (сем) | СР | КП (КР) | Контрольная работа | Консультации | Контроль |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Семестр 4 (очная форма обучения) / 5 (заочная форма обучения) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Раздел 1. Основы теоретической механики | 44 | 22 | 10 | 2 | 10 | 22 | | | | | 4 | 2 | | 2 | 34 | | 6 | | |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | 48 | 34 | 14 | 6 | 14 | 14 | | | | | 6 | 2 | 2 | 2 | 36 | | 6 | | |
| Раздел 3. Детали машин и основы конструирования | 48 | 24 | 8 | 8 | 8 | 24 | | | | | 4 | 2 | 2 | | 38 | | 6 | | |
| Курсовой проект (работа) | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | |
| Консультации | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | |
| Контроль | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 |
| Всего часов в семестре | 144 | 80 | 32 | 16 | 32 | 60 | - | - | - | 4 | 14 | 6 | 4 | 4 | 108 | - | 18 | - | 4 |
| Всего часов по дисциплине | 144 | 80 | 32 | 16 | 32 | 60 | - | - | - | 4 | 14 | 6 | 4 | 4 | 108 | - | 18 | - | 4 |

4.2 Содержание лекций

| № | Наименование темы | Количество часов по формам обучения | |
|---|---|-------------------------------------|---------|
| | | очная | заочная |
| Раздел 1. Основы теоретической механики | | | |
| 1 | Статика: Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Принцип освобождения от связей. Проекция силы на координатные оси. Сходящаяся система сил | 2 | 2 |
| 2 | Статика: Момент силы относительно точки и его свойства. Пара сил. Момент пары сил. Плоская система произвольно расположенных сил. Определение реакций опор | 2 | |
| 3 | Кинематика: Основные понятия. Способы задания движения точки – естественный, координатный и векторный. Определение скорости точки и ускорения | 2 | |
| 4 | Кинематика: Классификация и описание движений твёрдого тела | 2 | |
| 5 | Динамика: Основные понятия. Законы динамики. Основное уравнение динамики. Прямая и обратная задача динамики | 2 | |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | | |
| 6 | Основные понятия и задачи науки о сопротивлении материалов: Понятие о расчетной схеме. Основные принципы и допущения, принимаемые в сопротивлении материалов. Объекты исследования сопротивления материалов | 2 | 2 |
| 7 | Внешние силы и внутренние усилия. Метод сечений Напряжения полные, нормальные и касательные. Виды деформаций. Построение эпюр внутренних факторов для стержней. Построение эпюр крутящих моментов | 2 | |
| 8 | Растяжение и сжатие | 2 | |
| 9 | Сдвиг | 2 | |
| 10 | Кручение | 2 | |
| 11 | Прямой Изгиб | 2 | |
| 12 | Поперечный изгиб | 2 | |

| Раздел 3. Детали машин и основы конструирования | | | |
|--|---|-----------|----------|
| 13 | Введение в детали машин. Механические передачи. Кинематика механических передач | 2 | 2 |
| 14 | Зубчатые передачи | 2 | |
| 15 | Ременные и цепные передачи | 2 | |
| 16 | Валы и оси, опоры валов | 2 | |
| Всего часов | | 32 | 6 |

4.3 Темы лабораторных занятий

| № | Наименование темы | Количество часов по формам обучения | |
|---|---|-------------------------------------|---------|
| | | очная | заочная |
| Раздел 1. Основы теоретической механики | | | |
| 1 | Центр тяжести твердого тела | 2 | |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | | |
| 2 | Определение характеристики винтовой, цилиндрической пружины | 2 | |
| 3 | Определение модуля сдвига и зависимости угла поворота от крутящегося момента | 2 | 2 |
| 4 | Опытная проверка теории плоского поперечного изгиба | 2 | |
| Раздел 3. Детали машин и основы конструирования | | | |
| 5 | Изучение конструкции двухступенчатого цилиндрического редуктора | 2 | 2 |
| 6 | Исследование работы электромеханического привода с цилиндрическим зубчатым редуктором | 2 | |
| 7 | Изучение конструкции одноступенчатого червячного редуктора | 2 | |
| 8 | Определение коэффициента полезного действия передачи винт-гайка | 2 | |
| Всего часов | | 16 | 4 |

4.4 Темы практических занятий

| № | Наименование темы | Количество часов по формам обучения | |
|---|--|-------------------------------------|---------|
| | | очная | заочная |
| Раздел 1. Основы теоретической механики | | | |
| 1 | Система сходящихся сил и их равнодействующая. Условия равновесия: геометрическое и аналитическое. Проекция силы на оси координат | 2 | 2 |
| 2, 3 | Плоская система произвольно расположенных сил. Определение реакций опор | 4 | |
| 4 | Кинематика точки. Кинематика твердого тела | 2 | |
| 5 | Дифференциальные уравнения движения материальной точки и их интегрирования. Прямолинейное и криволинейное движения точки | 2 | |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | | |
| 6, 7 | Растяжение и сжатие стержней. Построение эпюр нормальных усилий и нормальных напряжений | 4 | 2 |
| 8, 9 | Построение эпюр крутящих моментов, вычисление полярных моментов инерции и сопротивления для различных форм сечения вала | 4 | |
| 10 | Расчёт заклёпочного соединения на срез и смятие. Расчёт сварочного соединения на срез | 2 | |
| 11, 12 | Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов | 4 | |
| Раздел 3. Детали машин и основы конструирования | | | |
| 13 | Кинематический расчет привода | 2 | |
| 14 | Расчет цилиндрической зубчатой передачи | 2 | |
| 15, 16 | Расчет вала | 4 | |
| Всего часов | | 32 | 4 |

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел | Трудоемкость самостоятельной работы, час. | | Содержание работы |
|---|---|------------|---|
| | очная | заочная | |
| Раздел 1. Основы теоретической механики | 22 | 34 | Сложение и разложение сил. Сложное движение точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки и их интегрирование |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | 14 | 36 | Деформации твердого тела. Сложное напряженное состояние. Деформация при сдвиге. Внутренние напряжения при кручении. Чистый изгиб. Формула Журавского. Интеграл Мора |
| Раздел 3. Детали машин и основы конструирования | 24 | 38 | Основы проектирования механизмов. Основные параметры механических передач. Виды разрушения рабочих поверхностей катков. Разложение сил в цилиндрической передаче. Разложение сил в конической передаче. Достоинства и недостатки планетарных и волновых передач. Разложение сил в червячной передаче. Критерии работоспособности ременных передач. Критерии работоспособности цепных передач. Понятие об усталостной прочности. Влияние различных факторов на усталостную прочность. Смазывание и расчет подшипников скольжения. Особенности расчета редукторов. Конструирование корпусных деталей редукторов. Классификация муфт |
| Всего часов | 60 | 108 | |

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение лабораторных и практических занятий, самостоятельная работа студентов.

Основным способом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием мультимедийного оборудования. Теоретические положения лекционного материала рассматриваются на конкретных примерах с привязкой к будущей профессии.

Практические занятия ориентированы на закрепление полученных теоретических знаний. Во время практических занятий студентов имеют возможность изучить дополнительный материал за счет проведения занятий в специализированных аудиториях с большим количеством плакатов, лабораторного оборудования и макетов по темам дисциплины. В результате выполнения практических заданий студенты получают навыки применения инженерных расчетов для будущей профессиональной деятельности. Часть практических занятий проводятся в виде группового обсуждения материала, что дает возможность обсудить основные положения темы путем коллективного решения задач.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы с лабораторным оборудованием, которое является прототипами промышленного оборудования и его составных частей, со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов. Перед лабораторными занятиями преподаватель дает пояснения об особенностях выполнения работы и содержании отчета. После предъявления оформленного отчета (индивидуального для каждого студента) в рамках времени, отведенного на лабораторные занятия, производится защита работы.

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к лекционным и практическим занятиям путем повторения пройденного материала, а также самостоятельного изучения отдельных тем, указанных в настоящей рабочей программе. Преподавателем оценивается самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Цель самостоятельной работы заключается в проверке преподавателем умения студентов подбирать, обобщать, анализировать теоретические материалы, увязывать их с практическим материалом темы и на основе этого делать выводы.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Наименование | Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ» |
|--|--|
| 1. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов: учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09370-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514210 | |
| 2. Балдин, В. А. Детали машин и основы конструирования. Передачи: учебник для вузов / В. А. Балдин, В. В. Галевко ; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06285-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515177 | |
| 3. Максимов А.Б. Техническая механика: учебник для студентов направления подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения оч. и заоч. форм обучения / А.Б. Максимов, А.А. Яшонков, И.С. Ерохина; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования “Керч. гос. мор. технолог. ун-т”, Каф. машин и аппаратов пищевых производств. – Керчь, 2021. – 296 с.— Текст: электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=624 | |
| 4. Ерохина, И. С. Техническая механика: метод. указ. к практ. занятиям и выполнению контрол. работы для студентов направлений подгот. 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Ерохина И.С.: Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования “Керч. гос. мор. технолог. ун-т”, каф. “Машины и аппараты пищевых производств”. — Керчь, 2016. — 140 с. — Текст: электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=2018 | |
| 5. Зиомковский, В. М. Прикладная механика: учебное пособие для вузов / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 286 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00196-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492223 | |
| 6. Прикладная механика: учеб. пособие / Т. В. Путята, [и др.]. — Киев: Вища шк., 1977. — 536 с. — Текст : непосредственный. | 56 |
| 7. Степин, П. А. Сопротивление материалов: учеб. для студентов горно-металлург., хим.-технол., теплоэнергет., электромашиностроит. и инженер. экон. специальностей вузов / П. А. Степин. — Изд. 6-е, перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1979. — 312 с. — Текст : непосредственный. | 82 |
| 8. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики: учебник для высших техн. учеб. заведений / С. М. Тарг. — 9-е изд. — М.: Наука, 1974. — 478 с. — Текст : непосредственный. | 43 |

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование информационного ресурса | Ссылка на информационный ресурс |
|---|---|
| Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМУ» | http://lib.kgmtu.ru/ |
| Образовательная платформа Юрайт | https://urait.ru/ |
| Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации | http://pravo.gov.ru/ |
| Справочная правовая система «Консультант Плюс» | http://www.consultant.ru/ |
| RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов | http://www.technosphera.ru/news/ |
| Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» | http://window.edu.ru/ |
| База данных Научной электронной библиотеки | http://elibrary.ru/ |

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование программного продукта | Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.) | Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.) |
|---|---|--|
| Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level) | Комплекс системных и управляющих программ | Лицензионное программное обеспечение |
| Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level) | Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций | Лицензионное программное обеспечение |
| Офисный пакет LibreOffice | Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций | Свободно-распространяемое программное обеспечение |
| Учебный комплект Компас-3Dv18 | Система трёхмерного проектирования | Лицензионное программное обеспечение |

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проводятся в лекционных аудиториях, снабженных мультимедийным оборудованием или экраном для наглядной демонстрации лекционного материала.

Практические занятия проводятся в специализированных аудиториях для практических занятий, снабженной лабораторным оборудованием, наглядными плакатами и макетами по темам дисциплины.

Самостоятельную работу студенты проводят в читальном зале библиотеки ФГБОУ ВО «КГМУ», аудитории для индивидуальных и групповых консультаций кафедры МАПП ФГБОУ ВО «КГМУ» или дома с использованием литературы.

Лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории для лабораторных занятий, снабженной специализированным лабораторным оборудованием, а также наглядными плакатами и макетами по темам дисциплины.

| Название лабораторной (практической) работы | Оборудование, используемое в работе |
|---|--|
| Определение реакций в опоре статически неопределимой балки | Установка настольного типа для определения реакций в опорах |
| Определение характеристики винтовой, цилиндрической пружины | Установка для испытания пружин |
| Определение модуля сдвига и зависимости угла поворота от крутящегося момента | Устройство для определения модуля сдвига |
| Опытная проверка теории плоского поперечного изгиба | Установка настольного типа для проверки теории плоского поперечного изгиба |
| Изучение конструкции двухступенчатого цилиндрического редуктора | Редуктор (РЦ – 40) |
| Исследование работы электромеханического привода с цилиндрическим зубчатым редуктором | Установка для определения КПД цилиндрического редуктора |
| Изучение конструкции одноступенчатого червячного редуктора | Редуктор червячный (РЧ) |
| Определение коэффициента полезного действия передачи винт-гайка | Устройство для определения КПД пары «винт-гайка». |

13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников. В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным и практическим занятиям, зачету.

Рекомендации по подготовке к лабораторным и практическим занятиям

Для подготовки к лабораторным и практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературой и содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На лабораторных и практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачету с оценкой.