МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**
И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)
_____Г.В. Павлятенко
«23» апреля 2024 г.

# Рабочая программа дисциплины (модуля)

## Б1.О.04.14 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Основы расчета и конструирования машин и аппаратов

| | |
|---|---|
| Кафедра: | Пищевые технологии и оборудование |
| Направление подготовки: | 15.03.02 Технологические машины и оборудование |
| Направленность (профиль): | Технологические процессы и оборудование производственных систем |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | очно-заочная |
| Год набора: | 2024 |
| Общая трудоемкость: | 216 часов/6 з.е. |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2024 г.

Программу составил(и):
канд.тех.наук доц. Павлова И.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
**"Основы расчета и конструирования машин и аппаратов"**
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 28 марта 2024 г. протокол № 9 в соответствии
с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Руководитель ОПОП
канд. техн. наук, доц. Павлова И.В._____

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
**Пищевые технологии и оборудование**
Протокол от 23 апреля 2024 г. № 8 __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цели:

- научить студентов методам системного анализа парка технологического оборудования на основе его классификации; - ознакомить с методами расчета рабочих параметров оборудования на основе полученных ранее теоретических знаний по фундаментальным дисциплинам; - привить навыки по научно-обоснованному оптимальному проектированию машин и аппаратов вообще и отдельных их элементов в частности; - изучить методы грамотной эксплуатации технологического оборудования пищевых производств, включая необходимость его модернизации на базе современных методов анализа технико-экономических показателей.

### 1.2. Задачи:

- изучение основ строения и функционирования машин и аппаратов пищевых производств и их элементов; - изучение инженерных методов проектирования технологического оборудования; - отработка методических приемов определения рабочих характеристик при проектировании и эксплуатации оборудования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками**

| № п/п | Наименование | Семестр | Шифр компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 | Сопротивление материалов | 5 | ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3 |
| 2 | Технология конструкционных материалов | 5 | ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3 |
| 3 | Механика | 4 | ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3 |

**Распределение часов дисциплины**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | 8 (4.2) | | Итого | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Недель | 17 2/6 | | 14 4/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 |
| Лабораторные | 8 | 8 | 8 | 8 | 16 | 16 |
| Практические | 8 | 8 | 8 | 8 | 16 | 16 |
| В том числе электрон. | 20 | 20 | 56 | 56 | 76 | 76 |
| Итого ауд. | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 40 |
| Контактная работа | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 40 |
| Сам. работа | 88 | 88 | 52 | 52 | 140 | 140 |
| Часы на контроль | | | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 | 216 | 216 |

**Вид промежуточной аттестации:**

Зачёт 7 семестр

Экзамен 8 семестр

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

**ОПК-10:Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;**

ОПК-10.1: Знает требования производственной и экологической безопасности на рабочих местах

ОПК-10.2: Умеет контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

ОПК-10.3: Владеет навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

**ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;**

ОПК-13.1: Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.2: Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.3: Владеет навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/ | Семестр | Часов | Интеракт. | Прак. подг. | Индикаторы достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1.Основы расчета и конструирования машин и аппаратов** | | | | | | |
| 1.1 | **Тема 1. Вводная часть. Общие правила конструирования оборудования.**<br><br>**Краткое содержание: Исторические аспекты, перспективы развития и совершенствования пищевого оборудования. Значение дисциплины в свете задач по социально-экономическому и техническому развитию пищевой промышленности. Расчеты и конструирование в практической деятельности бакалавра технического профиля. Содержание дисциплины и ее связь с общенаучными и специальными дисциплинами.**<br><br>**Знать: Исторические этапы развития пищевого оборудования, включая ключевые технологические изменения; Современные перспективы и тенденции в развитии оборудования для пищевой промышленности; Основные принципы конструирования пищевого оборудования и их значимость для достижения оптимальной производительности и качества продукции; Основные методы и инструменты расчетов при проектировании и конструировании пищевого оборудования**<br><br>**Уметь: Анализировать и интерпретировать исторические данные и современные тенденции в области пищевого оборудования; Применять основные принципы конструирования для создания эффективных и безопасных систем оборудования; Проводить расчеты для определения параметров и характеристик оборудования в зависимости от требований производства; Разрабатывать концепции и проекты пищевого оборудования с учетом требований качества, производительности и безопасности**<br><br>**Владеть: Навыками работы с различными инженерными программами и инструментами,** | 7 | 10 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **используемыми для моделирования и проектирования оборудования; Навыками анализа и оценки потенциальных рисков и проблем при проектировании и эксплуатации оборудования /Ср/** | | | | | | |
| 1.2 | **Тема 2. Виды конструкторской документации**<br><br>**Краткое содержание: Виды конструкторской документации. Задачи анализа и синтеза оборудования. Системы автоматизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) – это комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения о порядке разработки, оформления и обращения конструкторской документации, создаваемой и применяемой организациями и предприятиями России**<br><br>**Знать: Основные виды конструкторской документации; Задачи анализа и синтеза оборудования, включая определение требований к новому оборудованию и анализ уже существующих решений; Принципы работы систем автоматизации и их роль в проектировании и производстве; Основные принципы и стандарты, регулирующие конструкторскую документацию**<br><br>**Уметь: Анализировать требования к оборудованию и принимать решения о выборе оптимальных конструкций и материалов; Разрабатывать различные виды конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов и спецификаций; Проектировать и реализовывать системы автоматизации для повышения эффективности производства; Применять правила и положения ЕСКД при создании, оформлении и обращении с конструкторской документацией**<br><br>**Владеть: Навыками работы с программным обеспечением для проектирования и создания конструкторской документации, такими как CAD/CAM системы; Навыками управления проектами в области разработки нового оборудования или внедрения систем автоматизации /Ср/** | 7 | 10 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |
| 1.3 | **Тема 3. Классификация производственного оборудования. Машины 1-го, 2-го и 3-го классов.** | 7 | 10 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК- | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Краткое содержание: Все оборудование на промышленных предприятиях разделяется на следующие основные виды по своему назначению: Энергетическое - это двигатели и другие машины и аппараты, предназначенные для преобразования энергии в направлении необходимом для работы производства. Транспортное - это машины и другие устройства, предназначенные для перемещения сырья, полуфабрикатов, изделий производства и других объектов промышленной деятельности. Контрольно - управляющее, необходимое для системной организации производственного цикла и поддержания его параметров на оптимальном уровне. Счетно-вычислительное в сочетании с программными продуктами предназначенное для статистической обработки производственных показателей Технологическое - это машины и аппараты, выполняющие определенные производственные функции, направленные на получение желаемого результата. В настоящем пособии подробно рассмотрены принципы построения и функционирования лишь последнего - технологического оборудования.**<br><br>**Знать: Основные классификации производственного оборудования: энергетическое, транспортное, контрольно-управляющее, счетно-вычислительное и технологическое; Цели и задачи каждого типа оборудования в производственном процессе; Принципы построения и функционирования технологического оборудования**<br><br>**Уметь: Определять виды оборудования в зависимости от их назначения и функционала; Оценивать потребности предприятия в различных типах оборудования; Анализировать преимущества и недостатки различных видов оборудования для конкретных производственных задач**<br><br>**Владеть: Навыками выбора оптимального оборудования для определенных производственных процессов; Навыками оптимизации производственных процессов с использованием современного технологического** | | | | | 13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **оборудования /Ср/** | | | | | | |
| 1.4 | **Тема 4. Синхронизация движения рабочих органов машин. Цикловые диаграммы. Их виды и методы построения. Совмещения рабочих органов. Законы движения рабочих органов, их классификация, характеристики.**<br><br>**Краткое содержание: При проектировании машины необходимо обеспечить строгую синхронность движения рабочих органов. В целях увеличения производительности машины необходимо стремиться к полному или частичному совмещению операций. Основным техническим документом, связывающим технологический процесс с кинематикой машины, является цикловая диаграмма (циклограмма). Имеется два вида циклограмм: • циклограммы интервалов времени или углов поворота ведущих называют просто - «циклограммы»); • циклограммы абсолютных перемещений рабочих органов (их обычно называют - «синхрограммы»).**<br><br>**Знать: Основные принципы синхронизации движения рабочих органов машин; Различные виды циклограмм и их назначение (циклограммы интервалов времени и циклограммы абсолютных перемещений); Законы движения рабочих органов и их классификация; Методы построения циклограмм и синхрограмм**<br><br>**Уметь: Строить циклограммы интервалов времени и циклограммы абсолютных перемещений рабочих органов; Производить совмещение операций для повышения производительности машины; Анализировать циклограммы и синхрограммы для оптимизации работы машины**<br><br>**Владеть: Навыками построения циклограмм и синхрограмм, используя соответствующие технические инструменты; Навыками анализа и оптимизации синхронизации для повышения эффективности работы машины /Ср/** | 7 | 10 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |
| 1.5 | **Тема 5. Базисные механизмы.**<br><br>**Краткое содержание: Классификация механизмов. Основные кинематические** | 7 | 18 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК- | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **зависимости базисных механизмов**<br><br>**Знать: Классификацию механизмов по различным критериям, таким как количество степеней свободы, типы движений и т. д; Основные кинематические зависимости, определяющие движение базисных механизмов**<br><br>**Уметь: Анализировать и классифицировать механизмы по их кинематическим свойствам; Применять основные законы кинематики для решения задач, связанных с движением базисных механизмов; Идентифицировать и оценивать влияние различных факторов на кинематическую работу механизмов**<br><br>**Владеть: Навыками построения и анализа кинематических схем механизмов различных типов; Способностью применять полученные знания и умения для проектирования и оптимизации базисных механизмов под конкретные задачи и условия; Навыками моделирования и симуляции работы базисных механизмов с использованием специализированных программных инструментов /Ср/** | | | | | 10.2,ОПК-10.3 | |
| 1.6 | **Тема 6. Шарнирно-рычажные механизмы. Основные кинематические зависимости.**<br><br>**Краткое содержание: основы расчета и основные законы движения шарнирно-рычажных механизмов**<br><br>**Знать: Основные типы шарнирно-рычажных механизмов и их назначение; Основные кинематические зависимости, связанные с шарнирно-рычажными механизмами, такие как законы Кулоне, Лагранжа и другие; Принципы работы и функциональные особенности шарнирно-рычажных механизмов; Основы расчета параметров движения и трансмиссии у шарнирно-рычажных механизмов**<br><br>**Уметь: Рассчитывать кинематические параметры шарнирно-рычажных механизмов, такие как скорости, ускорения, их траектории и т.д.; Применять основные законы движения и кинематические зависимости для анализа и проектирования шарнирно-рычажных систем; Использовать методы математического моделирования** | 7 | 20 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **для изучения и оптимизации работы шарнирно-рычажных механизмов**<br><br>**Владеть: программами, позволяющими моделировать движение шарнирно-рычажных механизмов, такими как SolidWorks, MATLAB, или другие инженерные инструменты; Навыками оптимизации геометрии и размеров механизмов с целью достижения оптимальных характеристик, таких как эффективность, прочность или скорость /Ср/** | | | | | | |
| 1.7 | **Тема 7. Кривошипно-кулисный механизм. Основные кинематические зависимости.**<br><br>**Краткое содержание: основы расчета и основные законы движения кривошипно-кулисных механизмов**<br><br>**Знать: Основные элементы кривошипно-кулисного механизма: кривошип, кулиса, звено, шатун и т.д.; Основные кинематические зависимости, определяющие движение механизма; Основные законы движения кривошипно-кулисных механизмов, такие как закон передачи движения от ведущего к ведомому элементу**<br><br>**Уметь: Рассчитывать основные параметры и характеристики кривошипно-кулисного механизма, такие как ход кулисы, угол поворота кривошипа и т.д.; Применять кинематические уравнения для определения скоростей и ускорений элементов механизма; Анализировать и интерпретировать движение кривошипно-кулисного механизма с учетом заданных параметров**<br><br>**Владеть: Навыками моделирования кривошипно-кулисных механизмов с использованием специализированных программных средств или ручных методов; Навыками оптимизации проектирования кривошипно-кулисных механизмов с целью повышения эффективности и точности их работы. /Ср/** | 8 | 12 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |
| 1.8 | **Тема 8. Механизмы для получения движения в одну сторону с остановками. Основные кинематические зависимости**<br><br>**Краткое содержание: основы расчета и основные законы движения механизмов для** | 8 | 15 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **получения движения в одну сторону с остановками.**<br><br>**Знать: Основные законы движения, такие как законы Ньютона и законы сохранения энергии и импульса; Принципы работы механизмов для получения движения в одну сторону с остановками, такие как механизмы с трениями и без трения; Основы расчета скорости, ускорения и пути движения таких механизмов; Кинематические зависимости, описывающие движение механизмов с остановками**<br><br>**Уметь: Применять законы движения для анализа и расчета работы механизмов с остановками; Рассчитывать скорость, ускорение и перемещение механизмов с учетом остановок; Оценивать влияние факторов, таких как трение, на работу механизмов и их эффективность**<br><br>**Владеть: Навыками проведения анализа и моделирования работы механизмов для получения движения с остановками; Компетенцией в проведении экспериментов и испытаний механизмов для оценки их работы и оптимизации процессов /Ср/** | | | | | | |
| 1.9 | **Тема 9. Машины для вибрационного разделения сыпучих смесей Краткое содержание: Назначение и область применения. Условия реализации и интенсификации технологического процесса с применением вибрации. Выбор параметров вибрационных машин и их расчет. Способы возбуждения полезных колебаний рабочих и транспортирующих органов. Конструкция и расчет вибровозбудителей. Основы вибрационного перемещения. Вибрационные машины для выполнения рабочих и транспортных операций. Знать: Назначение и область применения машин для вибрационного разделения сыпучих смесей; Условия реализации и интенсификации технологического процесса с использованием вибрации; Параметры вибрационных машин и их выбор, а также расчет этих параметров; Способы возбуждения полезных колебаний в рабочих и транспортирующих органах Уметь: Проектировать и выбирать подходящие параметры вибрационных машин в соответствии с задачами** | 8 | 5 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **разделения сыпучих смесей; Проводить расчеты параметров вибрационных систем для оптимизации технологических процессов; Использовать различные способы возбуждения полезных колебаний в рабочих и транспортирующих органах Владеть: Навыками настройки и обслуживания вибрационных машин; Навыками анализа и решения проблем, возникающих при использовании вибрационных машин /Ср/** | | | | | | |
| 1.10 | **Тема 10. Технологические машины с вращающимися рабочими органами**<br><br>**Краткое содержание: Барабанные машины. Конструирование и расчет основных параметров барабанов на заданные технологические условия. Барабанные смесители, центрифуги и сепараторы, их назначение и основные характеристики. Расчеты на прочность барабанов и роторов. Резонансные явления при работе ротационных машин. Расчет критической скорости вала ротора. Способы уменьшения вибрации валов.**<br><br>**Знать: Основные принципы работы барабанных машин, включая барабанные смесители, центрифуги и сепараторы; Основные параметры барабанов и роторов: их форма, размеры, материалы и влияние на процесс обработки; Методы расчета прочности барабанов и роторов, а также понимание резонансных явлений при работе ротационных машин**<br><br>**Уметь: Производить конструирование и расчет основных параметров барабанов на основе заданных технологических условий; Выполнять расчеты на прочность барабанов и роторов, учитывая различные нагрузки и условия эксплуатации; Анализировать резонансные явления и проводить расчет критической скорости вала ротора**<br><br>**Владеть: Навыками построения и оптимизации конструкции барабанных машин в соответствии с технологическими требованиями и стандартами безопасности; Навыками решения проблем, связанных с вибрацией и резонансом, а также способами их предотвращения или устранения в** | 8 | 5 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **процессе эксплуатации машин /Ср/** | | | | | | |
| 1.11 | **Тема 11. Технологические машины для смешивания сыпучих и пластичных пищевых продуктов**<br><br>**Краткое содержание: Машины для смешивания сыпучих и пластичных пищевых продуктов. Классификация машин в зависимости от особенностей технологического процесса и конструкции рабочих органов. Основы расчета рабочих органов машин.**<br><br>**Знать: Основные типы и классификацию машин для смешивания сыпучих и пластичных пищевых продуктов; Особенности технологического процесса смешивания пищевых продуктов; Принципы работы различных типов машин для смешивания и их конструктивные особенности**<br><br>**Уметь: Выбирать подходящий тип машины для смешивания в зависимости от характеристик продукта и требований технологического процесса; Производить расчеты основных параметров рабочих органов машин, таких как скорость вращения, форма и размеры рабочих поверхностей; Правильно настраивать и обслуживать машины для смешивания, учитывая их конструктивные особенности и требования безопасности**<br><br>**Владеть: Навыками выбора оптимальных параметров работы машины для достижения требуемого качества смешивания продуктов; Навыками анализа и оптимизации процесса смешивания с целью повышения эффективности производства и экономии ресурсов /Ср/** | 8 | 5 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |
| 1.12 | **Тема 12. Технологические машины для перемешивания жидких продуктов**<br><br>**Краткое содержание: Классификация мешалок по назначению и конструкции. Расчет предельной частоты вращения лопастей и мощности привода**<br><br>**Знать: Классификацию мешалок по их назначению и конструкции; Принципы работы технологических машин для перемешивания жидких продуктов; Методы расчета предельной частоты вращения лопастей** | 7 | 10 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **мешалок; Принципы расчета мощности привода мешалок.**<br><br>**Уметь: Выбирать подходящий тип мешалки в зависимости от задачи перемешивания и характеристик продукта; Рассчитывать предельную частоту вращения лопастей мешалки с учетом технических параметров и требований процесса; Осуществлять расчет мощности привода мешалки, учитывая физические свойства перемешиваемых жидких продуктов**<br><br>**Владеть: Навыками выбора и эксплуатации технологических машин для перемешивания в соответствии с требованиями производства; Навыками анализа и оптимизации процессов перемешивания с использованием соответствующих технических расчетов; Навыками технического обслуживания и ремонта мешалок для обеспечения их бесперебойной работы /Ср/** | | | | | | |
| 1.13 | **Тема 13. Технологические машины для дозирования компонентов пищевых продуктов**<br><br>**Краткое содержание: Назначение и области применения. Классификация дозаторов для жидких и сыпучих продуктов, их устройство и принцип работы. Расчет основных параметров дозирующих устройств**<br><br>**Знать: Назначение и области применения технологических машин для дозирования компонентов пищевых продуктов; Классификацию дозаторов для жидких и сыпучих продуктов; Устройство и принцип работы различных типов дозаторов; Основные параметры, используемые при расчете дозирующих устройств**<br><br>**Уметь: Рассчитывать основные параметры дозирующих устройств на основе данных о требуемой производительности, характеристиках продукта и других важных факторах; Определять наиболее подходящий тип дозатора для конкретной задачи на основе его характеристик и требований процесса; Проектировать системы дозирования, учитывая особенности продукта, условия производства и требования к точности дозирования** | 8 | 5 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Владеть: Навыками настройки и обслуживания различных типов дозаторов; /Ср/** | | | | | | |
| 1.14 | **Тема 14. Технологические машины для прессования пищевых продуктов**<br><br>**Краткое содержание: Назначение и применение поршневых машин. Конструктивные схемы. Схематизация сил, действующих на элементы машин. Гидравлические прессы. Особенности устройства и работы. Индикаторная диаграмма. Расчет и проектирование привода машин с «пиковой» нагрузкой. Карусельные прессы. Назначение, устройство и основные типы карусельных прессов. Расчет основных параметров**<br><br>**Знать: Назначение и применение поршневых машин в пищевой промышленности; Конструктивные схемы поршневых машин и основные элементы их устройства; Особенности работы и устройства гидравлических прессов; Индикаторная диаграмма и её значение при работе с гидравлическими прессами**<br><br>**Уметь: Схематизировать силы, действующие на элементы поршневых машин; Производить расчёт и проектирование привода машин с «пиковой» нагрузкой; Производить расчёт основных параметров карусельных прессов**<br><br>**Владеть: Навыками схематизации сил, действующих на элементы машин; Навыками устранения возможных неисправностей; методиками работы с гидравлическими прессами для достижения оптимальных результатов /Ср/** | 8 | 5 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к самоподготовке |
| 1.15 | **Тема 1. Вводная часть. Общие правила конструирования оборудования. Краткое содержание: Исторические аспекты, перспективы развития и совершенствования пищевого оборудования. Значение дисциплины в свете задач по социально-экономическому и техническому развитию пищевой промышленности. Расчеты и конструирование в практической деятельности бакалавра технического профиля. Содержание дисциплины и ее связь с общенаучными и специальными дисциплинами. Знать: Исторические этапы развития** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-10.1 | устный опрос, тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **пищевого оборудования, включая ключевые технологические изменения; Современные перспективы и тенденции в развитии оборудования для пищевой промышленности; Основные принципы конструирования пищевого оборудования и их значимость для достижения оптимальной производительности и качества продукции; Основные методы и инструменты расчетов при проектировании и конструировании пищевого оборудования /Лек/** | | | | | | |
| 1.16 | **Тема 2. Виды конструкторской документации Краткое содержание: Виды конструкторской документации. Задачи анализа и синтеза оборудования. Системы автоматизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) – это комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения о порядке разработки, оформления и обращения конструкторской документации, создаваемой и применяемой организациями и предприятиями России Знать: Основные виды конструкторской документации; Задачи анализа и синтеза оборудования, включая определение требований к новому оборудованию и анализ уже существующих решений; Принципы работы систем автоматизации и их роль в проектировании и производстве; Основные принципы и стандарты, регулирующие конструкторскую документацию /Лек/** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-10.1 | устный опрос, тестирование |
| 1.17 | **Тема 3. Классификация производственного оборудования. Машины 1-го, 2-го и 3-го классов. Краткое содержание: Все оборудование на промышленных предприятиях разделяется на следующие основные виды по своему назначению: Энергетическое - это двигатели и другие машины и аппараты, предназначенные для преобразования энергии в направлении необходимом для работы производства. Транспортное - это машины и другие устройства, предназначенные для перемещения сырья, полуфабрикатов, изделий производства и других объектов промышленной деятельности. Контрольно - управляющее, необходимое для системной организации производственного** | 8 | 2 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-10.1 | устный опрос, тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **цикла и поддержания его параметров на оптимальном уровне. Счетно-вычислительное в сочетании с программными продуктами предназначенное для статистической обработки производственных показателей Технологическое - это машины и аппараты, выполняющие определенные производственные функции, направленные на получение желаемого результата. В настоящем пособии подробно рассмотрены принципы построения и функционирования лишь последнего - технологического оборудования. Знать: Основные классификации производственного оборудования: энергетическое, транспортное, контрольно-управляющее, счетно-вычислительное и технологическое; Цели и задачи каждого типа оборудования в производственном процессе; Принципы построения и функционирования технологического оборудования /Лек/** | | | | | | |
| 1.18 | **Тема 4. Синхронизация движения рабочих органов машин. Цикловые диаграммы. Их виды и методы построения. Совмещения рабочих органов. Законы движения рабочих органов, их классификация, характеристики. Краткое содержание: При проектировании машины необходимо обеспечить строгую синхронность движения рабочих органов. В целях увеличения производительности машины необходимо стремиться к полному или частичному совмещению операций. Основным техническим документом, связывающим технологический процесс с кинематикой машины, является цикловая диаграмма (циклограмма). Имеется два вида циклограмм: • циклограммы интервалов времени или углов поворота ведущих называют просто - «циклограммы»); • циклограммы абсолютных перемещений рабочих органов (их обычно называют - «синхрограммы»). Знать: Основные принципы синхронизации движения рабочих органов машин; Различные виды циклограмм и их назначение (циклограммы интервалов времени и циклограммы абсолютных перемещений); Законы движения рабочих органов и их классификация; Методы построения циклограмм и синхрограмм /Лек/** | 8 | 2 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-10.1 | устный опрос, тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.19 | **Тема 1. Вводная часть. Общие правила конструирования оборудования. Краткое содержание: Исторические аспекты, перспективы развития и совершенствования пищевого оборудования. Значение дисциплины в свете задач по социально-экономическому и техническому развитию пищевой промышленности. Расчеты и конструирование в практической деятельности бакалавра технического профиля. Содержание дисциплины и ее связь с общенаучными и специальными дисциплинами. Уметь: Анализировать и интерпретировать исторические данные и современные тенденции в области пищевого оборудования; Применять основные принципы конструирования для создания эффективных и безопасных систем оборудования; Проводить расчеты для определения параметров и характеристик оборудования в зависимости от требований производства; Разрабатывать концепции и проекты пищевого оборудования с учетом требований качества, производительности и безопасности Владеть: Навыками работы с различными инженерными программами и инструментами, используемыми для моделирования и проектирования оборудования; Навыками анализа и оценки потенциальных рисков и проблем при проектировании и эксплуатации оборудования /Пр/** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по практической работе |
| 1.20 | **Тема 2. Виды конструкторской документации Краткое содержание: Виды конструкторской документации. Задачи анализа и синтеза оборудования. Системы автоматизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) – это комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения о порядке разработки, оформления и обращения конструкторской документации, создаваемой и применяемой организациями и предприятиями России Уметь: Анализировать требования к оборудованию и принимать решения о выборе оптимальных конструкций и материалов; Разрабатывать различные виды конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов и спецификаций; Проектировать и реализовывать системы** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по практической работе |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **автоматизации для повышения эффективности производства; Применять правила и положения ЕСКД при создании, оформлении и обращении с конструкторской документацией Владеть: Навыками работы с программным обеспечением для проектирования и создания конструкторской документации, такими как CAD/CAM системы; Навыками управления проектами в области разработки нового оборудования или внедрения систем автоматизации /Пр/** | | | | | | |
| 1.21 | **Тема 3. Классификация производственного оборудования. Машины 1-го, 2-го и 3-го классов. Краткое содержание: Все оборудование на промышленных предприятиях разделяется на следующие основные виды по своему назначению: Энергетическое - это двигатели и другие машины и аппараты, предназначенные для преобразования энергии в направлении необходимом для работы производства. Транспортное - это машины и другие устройства, предназначенные для перемещения сырья, полуфабрикатов, изделий производства и других объектов промышленной деятельности. Контрольно - управляющее, необходимое для системной организации производственного цикла и поддержания его параметров на оптимальном уровне. Счетно-вычислительное в сочетании с программными продуктами предназначенное для статистической обработки производственных показателей Технологическое - это машины и аппараты, выполняющие определенные производственные функции, направленные на получение желаемого результата. В настоящем пособии подробно рассмотрены принципы построения и функционирования лишь последнего - технологического оборудования. Уметь: Определять виды оборудования в зависимости от их назначения и функционала; Оценивать потребности предприятия в различных типах оборудования; Анализировать преимущества и недостатки различных видов оборудования для конкретных производственных задач Владеть: Навыками выбора оптимального оборудования для определенных производственных процессов; Навыками** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по практической работе |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **оптимизации производственных процессов с использованием современного технологического оборудования /Пр/** | | | | | | |
| 1.22 | **Тема 4. Синхронизация движения рабочих органов машин. Цикловые диаграммы. Их виды и методы построения. Совмещения рабочих органов. Законы движения рабочих органов, их классификация, характеристики. Краткое содержание: При проектировании машины необходимо обеспечить строгую синхронность движения рабочих органов. В целях увеличения производительности машины необходимо стремиться к полному или частичному совмещению операций. Основным техническим документом, связывающим технологический процесс с кинематикой машины, является цикловая диаграмма (циклограмма). Имеется два вида циклограмм: • циклограммы интервалов времени или углов поворота ведущих называют просто - «циклограммы»); • циклограммы абсолютных перемещений рабочих органов (их обычно называют - «синхрограммы»). Уметь: Строить циклограммы интервалов времени и циклограммы абсолютных перемещений рабочих органов; Производить совмещение операций для повышения производительности машины; Анализировать циклограммы и синхрограммы для оптимизации работы машины Владеть: Навыками построения циклограмм и синхрограмм, используя соответствующие технические инструменты; Навыками анализа и оптимизации синхронизации для повышения эффективности работы машины /Пр/** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по практической работе |
| 1.23 | **Тема 12. Технологические машины для перемешивания жидких продуктов Краткое содержание: Классификация мешалок по назначению и конструкции. Расчет предельной частоты вращения лопастей и мощности привода Уметь: Выбирать подходящий тип мешалки в зависимости от задачи перемешивания и характеристик продукта; Рассчитывать предельную частоту вращения лопастей мешалки с учетом технических параметров и требований процесса; Осуществлять расчет мощности привода мешалки, учитывая физические свойства перемешиваемых жидких продуктов Владеть: Навыками** | 8 | 2 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по практической работе |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **выбора и эксплуатации технологических машин для перемешивания в соответствии с требованиями производства; Навыками анализа и оптимизации процессов перемешивания с использованием соответствующих технических расчетов; Навыками технического обслуживания и ремонта мешалок для обеспечения их бесперебойной работы /Пр/** | | | | | | |
| 1.24 | **Тема 13. Технологические машины для дозирования компонентов пищевых продуктов Краткое содержание: Назначение и области применения. Классификация дозаторов для жидких и сыпучих продуктов, их устройство и принцип работы. Расчет основных параметров дозирующих устройств Уметь: Рассчитывать основные параметры дозирующих устройств на основе данных о требуемой производительности, характеристиках продукта и других важных факторах; Определять наиболее подходящий тип дозатора для конкретной задачи на основе его характеристик и требований процесса; Проектировать системы дозирования, учитывая особенности продукта, условия производства и требования к точности дозирования Владеть: Навыками настройки и обслуживания различных типов дозаторов; /Пр/** | 8 | 2 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по практической работе |
| 1.25 | **Тема 14. Технологические машины для прессования пищевых продуктов Краткое содержание: Назначение и применение поршневых машин. Конструктивные схемы. Схематизация сил, действующих на элементы машин. Гидравлические прессы. Особенности устройства и работы. Индикаторная диаграмма. Расчет и проектирование привода машин с «пиковой» нагрузкой. Карусельные прессы. Назначение, устройство и основные типы карусельных прессов. Расчет основных параметров Уметь: Схематизировать силы, действующие на элементы поршневых машин; Производить расчёт и проектирование привода машин с «пиковой» нагрузкой; Производить расчёт основных параметров карусельных прессов Владеть: Навыками схематизации сил, действующих на элементы машин; Навыками устранения возможных неисправностей; методиками работы с гидравлическими прессами для достижения оптимальных** | 8 | 4 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по практической работе |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **результатов /Пр/** | | | | | | |
| 1.26 | **Тема 5. Базисные механизмы. Краткое содержание: Классификация механизмов. Основные кинематические зависимости базисных механизмов Уметь: Анализировать и классифицировать механизмы по их кинематическим свойствам; Применять основные законы кинематики для решения задач, связанных с движением базисных механизмов; Идентифицировать и оценивать влияние различных факторов на кинематическую работу механизмов Владеть: Навыками построения и анализа кинематических схем механизмов различных типов; Способностью применять полученные знания и умения для проектирования и оптимизации базисных механизмов под конкретные задачи и условия; Навыками моделирования и симуляции работы базисных механизмов с использованием специализированных программных инструментов /Лаб/** | 7 | 4 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по лабораторным работам |
| 1.27 | **Тема 6. Шарнирно-рычажные механизмы. Основные кинематические зависимости. Краткое содержание: основы расчета и основные законы движения шарнирно-рычажных механизмов Уметь: Рассчитывать кинематические параметры шарнирно-рычажных механизмов, такие как скорости, ускорения, их траектории и т.д.; Применять основные законы движения и кинематические зависимости для анализа и проектирования шарнирно-рычажных систем; Использовать методы математического моделирования для изучения и оптимизации работы шарнирно-рычажных механизмов Владеть: программами, позволяющими моделировать движение шарнирно-рычажных механизмов, такими как SolidWorks, MATLAB, или другие инженерные инструменты; Навыками оптимизации геометрии и размеров механизмов с целью достижения оптимальных характеристик, таких как эффективность, прочность или скорость /Лаб/** | 7 | 4 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по лабораторным работам |
| 1.28 | **Тема 7. Кривошипно-кулисный механизм. Основные кинематические зависимости. Краткое содержание: основы расчета и основные законы движения кривошипно-кулисных механизмов Уметь: Рассчитывать основные параметры и характеристики кривошипно-** | 8 | 4 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по лабораторным работам |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **кулисного механизма, такие как ход кулисы, угол поворота кривошипа и т.д.; Применять кинематические уравнения для определения скоростей и ускорений элементов механизма; Анализировать и интерпретировать движение кривошипно-кулисного механизма с учетом заданных параметров Владеть: Навыками моделирования кривошипно-кулисных механизмов с использованием специализированных программных средств или ручных методов; Навыками оптимизации проектирования кривошипно-кулисных механизмов с целью повышения эффективности и точности их работы. /Лаб/** | | | | | | |
| 1.29 | **Тема 8. Механизмы для получения движения в одну сторону с остановками. Основные кинематические зависимости Краткое содержание: основы расчета и основные законы движения механизмов для получения движения в одну сторону с остановками. Уметь: Применять законы движения для анализа и расчета работы механизмов с остановками; Рассчитывать скорость, ускорение и перемещение механизмов с учетом остановок; Оценивать влияние факторов, таких как трение, на работу механизмов и их эффективность Владеть: Навыками проведения анализа и моделирования работы механизмов для получения движения с остановками; Компетенцией в проведении экспериментов и испытаний механизмов для оценки их работы и оптимизации процессов /Лаб/** | 8 | 4 | 0 | 0 | ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | отчет по лабораторным работам |
| | **Раздел 2.Контроль** | | | | | | |
| 2.1 | **Зачет**<br><br>**Знать: Исторические этапы развития пищевого оборудования, включая ключевые технологические изменения; Современные перспективы и тенденции в развитии оборудования для пищевой промышленности; Основные принципы конструирования пищевого оборудования и их значимость для достижения оптимальной производительности и качества продукции; Основные методы и инструменты расчетов при проектировании и конструировании пищевого оборудования; Основные виды конструкторской документации;** | 7 | 0 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к зачету, тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Задачи анализа и синтеза оборудования, включая определение требований к новому оборудованию и анализ уже существующих решений; Принципы работы систем автоматизации и их роль в проектировании и производстве; Основные принципы и стандарты, регулирующие конструкторскую документацию; Основные классификации производственного оборудования: энергетическое, транспортное, контрольно-управляющее, счетно-вычислительное и технологическое; Цели и задачи каждого типа оборудования в производственном процессе; Принципы построения и функционирования технологического оборудования; Основные принципы синхронизации движения рабочих органов машин; Различные виды циклограмм и их назначение (циклограммы интервалов времени и циклограммы абсолютных перемещений); Законы движения рабочих органов и их классификация; Методы построения циклограмм и синхрограмм; Классификацию механизмов по различным критериям, таким как количество степеней свободы, типы движений и т. д; Основные кинематические зависимости, определяющие движение базисных механизмов; Основные типы шарнирно-рычажных механизмов и их назначение; Основные кинематические зависимости, связанные с шарнирно-рычажными механизмами, такие как законы Кулоне, Лагранжа и другие; Принципы работы и функциональные особенности шарнирно-рычажных механизмов; Основы расчета параметров движения и трансмиссии у шарнирно-рычажных механизмов; Основные элементы кривошипно-кулисного механизма: кривошип, кулиса, звено, шатун и т.д.; Основные кинематические зависимости, определяющие движение механизма; Основные законы движения кривошипно-кулисных механизмов, такие как закон передачи движения от ведущего к ведомому элементу; Основные законы движения, такие как законы Ньютона и законы сохранения энергии и импульса; Принципы работы механизмов для получения движения в одну сторону с остановками, такие как механизмы с трениями и без** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **трения; Основы расчета скорости, ускорения и пути движения таких механизмов; Кинематические зависимости, описывающие движение механизмов с остановками;**<br><br>**Уметь: Анализировать и интерпретировать исторические данные и современные тенденции в области пищевого оборудования; Применять основные принципы конструирования для создания эффективных и безопасных систем оборудования; Проводить расчеты для определения параметров и характеристик оборудования в зависимости от требований производства; Разрабатывать концепции и проекты пищевого оборудования с учетом требований качества, производительности и безопасности; Анализировать требования к оборудованию и принимать решения о выборе оптимальных конструкций и материалов; Разрабатывать различные виды конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов и спецификаций; Проектировать и реализовывать системы автоматизации для повышения эффективности производства; Применять правила и положения ЕСКД при создании, оформлении и обращении с конструкторской документацией; Определять виды оборудования в зависимости от их назначения и функционала; Оценивать потребности предприятия в различных типах оборудования; Анализировать преимущества и недостатки различных видов оборудования для конкретных производственных задач; Строить циклограммы интервалов времени и циклограммы абсолютных перемещений рабочих органов; Производить совмещение операций для повышения производительности машины; Анализировать циклограммы и синхрограммы для оптимизации работы машины; Анализировать и классифицировать механизмы по их кинематическим свойствам; Применять основные законы кинематики для решения задач, связанных с движением базисных механизмов; Идентифицировать и оценивать влияние различных факторов на кинематическую работу механизмов; Рассчитывать кинематические параметры шарнирно-рычажных механизмов, такие как скорости, ускорения, их траектории и т.д.; Применять** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **основные законы движения и кинематические зависимости для анализа и проектирования шарнирно-рычажных систем; Использовать методы математического моделирования для изучения и оптимизации работы шарнирно-рычажных механизмов; Рассчитывать основные параметры и характеристики кривошипно-кулисного механизма, такие как ход кулисы, угол поворота кривошипа и т.д.; Применять кинематические уравнения для определения скоростей и ускорений элементов механизма; Анализировать и интерпретировать движение кривошипно-кулисного механизма с учетом заданных параметров; Применять законы движения для анализа и расчета работы механизмов с остановками; Рассчитывать скорость, ускорение и перемещение механизмов с учетом остановок; Оценивать влияние факторов, таких как трение, на работу механизмов и их эффективность;**<br><br>**Владеть: Навыками работы с различными инженерными программами и инструментами, используемыми для моделирования и проектирования оборудования; Навыками анализа и оценки потенциальных рисков и проблем при проектировании и эксплуатации оборудования; Навыками работы с программным обеспечением для проектирования и создания конструкторской документации, такими как CAD/CAM системы; Навыками управления проектами в области разработки нового оборудования или внедрения систем автоматизации; Навыками выбора оптимального оборудования для определенных производственных процессов; Навыками оптимизации производственных процессов с использованием современного технологического оборудования; Навыками построения циклограмм и синхрограмм, используя соответствующие технические инструменты; Навыками анализа и оптимизации синхронизации для повышения эффективности работы машины; Навыками построения и анализа кинематических схем механизмов различных типов; Способностью применять полученные знания и умения для проектирования и оптимизации базисных механизмов под** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **конкретные задачи и условия; Навыками моделирования и симуляции работы базисных механизмов с использованием специализированных программных инструментов; программами, позволяющими моделировать движение шарнирно-рычажных механизмов, такими как SolidWorks, MATLAB, или другие инженерные инструменты; Навыками оптимизации геометрии и размеров механизмов с целью достижения оптимальных характеристик, таких как эффективность, прочность или скорость; Навыками моделирования кривошипно-кулисных механизмов с использованием специализированных программных средств или ручных методов; Навыками оптимизации проектирования кривошипно-кулисных механизмов с целью повышения эффективности и точности их работы; Навыками проведения анализа и моделирования работы механизмов для получения движения с остановками; Компетенцией в проведении экспериментов и испытаний механизмов для оценки их работы и оптимизации процессов /Зачёт/** | | | | | | |
| 2.2 | **Экзамен**<br><br>**Знать: требования производственной и экологической безопасности на рабочих местах; стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования**<br><br>**Уметь: контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах; производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования**<br><br>**Владеть: навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах; навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования /Экзамен/** | 8 | 36 | 0 | 0 | ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3,ОПК-10.1,ОПК-10.2,ОПК-10.3 | вопросы к экзамену, тестирование |

**Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**
***Информационные технологии***

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во
внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве педагогического работника, отнесенного к профессорско-преподавательскому составу (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.
Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.
Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, НИР, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

**ОПК-10:Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;**

***Недостаточный уровень:***

Знание требования производственной и экологической безопасности на рабочих местах не сформировано

Умение контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах не сформировано

Владение навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах не сформировано

***Пороговый уровень:***

Знает некоторые требования производственной безопасности

Умеет контролировать производственную безопасность на рабочих местах

Владеет навыками контроля производственной безопасности на рабочих местах

***Продвинутый уровень:***

Знает требования производственной

Умеет контролировать и обеспечивать производственную безопасность на рабочих местах

Владеет навыками контроля и обеспечения производственной безопасности на рабочих местах

***Высокий уровень:***

Знает требования производственной и экологической безопасности на рабочих местах

Умеет контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

Владеет навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

**ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;**

***Недостаточный уровень:***

Знание стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформировано

Умение производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформировано

Владение навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформировано

***Пороговый уровень:***

Знает стандартные методы расчета при проектировании деталей

Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей

Владеет навыками стандартных методов расчета деталей

***Продвинутый уровень:***

Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей

Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов

Владеет навыками стандартных методов расчета деталей и узлов

***Высокий уровень:***

Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Владеет навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

**6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций**

**Уровень сформированности компетенций**

| Характеристики индикаторов достижения компетенций | **1. Недостаточный: компетенции не сформированы.** | **2. Пороговый: компетенции сформированы.** | **3. Продвинутый: компетенции сформированы.** | **4. Высокий: компетенции сформированы.** |
|---|---|---|---|---|
| **Знания:** | Знания отсутствуют. | Сформированы базовые структуры знаний. | Знания обширные, системные. | Знания твердые, аргументированные, всесторонние. |
| **Умения:** | Умения не сформированы. | Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. | Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. | Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. |
| **Навыки:** | Навыки не сформированы. | Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка. |

**Описание критериев оценивания**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Обучающийся демонстрирует:<br>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;<br>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;<br>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;<br>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;<br>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности. | Обучающийся демонстрирует:<br>- знания теоретического материала;<br>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;<br>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;<br>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;<br>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. | Обучающийся демонстрирует:<br>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;<br>- твердые знания теоретического материала;<br>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;<br>- правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;<br>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;<br>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;<br>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы. | Обучающийся демонстрирует:<br>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;<br>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;<br>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;<br>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;<br>- умение решать практические задания;<br>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы. |
| **Оценка «незачет», «неудовлетворительно»** | **Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»** | **Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»** | **Оценка «зачтено/отлично», «отлично»** |

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (молулю) для проведения промежуточной аттестации**

| **ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.** |
|---|
| 1. Недостаточный уровень |
| Знание требования производственной и экологической безопасности на рабочих местах не сформировано |
| Умение производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформировано |
| Знание стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформировано |
| Умение контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах не сформировано |
| Владение навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах не сформировано |
| Владение навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформировано |
| 2. Пороговый уровень |
| Знает стандартные методы расчета при проектировании деталей |
| Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей |
| Владеет навыками контроля производственной безопасности на рабочих местах |
| Умеет контролировать производственную безопасность на рабочих местах |
| Владеет навыками стандартных методов расчета деталей |
| Знает некоторые требования производственной безопасности |
| 3. Продвинутый уровень |
| Владеет навыками контроля и обеспечения производственной безопасности на рабочих местах |
| Владеет навыками стандартных методов расчета деталей и узлов |
| Знает требования производственной |
| Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей |
| Умеет контролировать и обеспечивать производственную безопасность на рабочих местах |
| Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов |
| 4. Высокий уровень |
| Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования |
| Владеет навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах |
| Умеет контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах |
| Знает требования производственной и экологической безопасности на рабочих местах |
| Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования |
| Владеет навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования |

**6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)**

ВОПРОСЫ К УСТНОМУ ОПРОСУ

Тема 1. Вводная часть. Общие правила конструирования оборудования

1. Что такое конструирование оборудования?
2. Какие задачи решает конструирование оборудования?
3. Какие существуют общие правила конструирования оборудования?
4. Какие факторы необходимо учитывать при конструировании оборудования?
5. Какие существуют методы конструирования оборудования?
6. Какие стандарты и нормативы необходимо соблюдать при конструировании оборудования?
7. Что такое техническая эстетика и какова ее роль при конструировании оборудования?
8. Что такое патентная чистота и какова ее роль при конструировании оборудования?
9. Каким образом происходит унификация и стандартизация в конструировании оборудования?
10. Какие существуют методы защиты интеллектуальной собственности при конструировании оборудования?

Тема 2. Виды конструкторской документации

1. Что такое конструкторская документация?
2. Какие виды конструкторской документации существуют?
3. Какие требования предъявляются к конструкторской документации?
4. Как правильно оформить конструкторскую документацию?
5. Какие существуют системы обозначения изделий и их составных частей?
6. Какие существуют методы унификации и стандартизации конструкторской документации?
7. Какие существуют системы электронного документооборота в конструировании?

8. Как происходит согласование и утверждение конструкторской документации?
9. Какие существуют правила хранения и изменения конструкторской документации?
10. Как осуществляется контроль качества конструкторской документации?

Тема 3. Классификация производственного оборудования. Машины 1-го, 2-го и 3-го классов
1. Как классифицируется производственное оборудование?
2. Какие существуют критерии классификации производственного оборудования?
3. Что такое машины 1-го, 2-го и 3-го классов?
4. Какие особенности имеют машины 1-го, 2-го и 3-го классов?
5. Какие требования предъявляются к машинам 1-го, 2-го и 3-го классов?
6. Какие примеры машин 1-го, 2-го и 3-го классов?
7. Как происходит выбор типа и модели производственного оборудования?
8. Как осуществляется модернизация и замена производственного оборудования?
9. Как правильно эксплуатировать производственное оборудование?
10. Как обеспечить безопасность труда при работе с производственным оборудованием?

Тема 4. Синхронизация движения рабочих органов машин. Цикловые диаграммы. Их виды и методы построения. Совмещения рабочих органов. Законы движения рабочих органов, их классификация, характеристики
1. Что такое синхронизация движения рабочих органов машин?
2. Какие методы синхронизации движения рабочих органов машин существуют?
3. Что такое цикловые диаграммы?
4. Какие виды цикловых диаграмм существуют?
5. Как построить цикловую диаграмму?
6. Что такое совмещение рабочих органов?
7. Какие виды совмещения рабочих органов существуют?
8. Какие законы движения рабочих органов существуют?
9. Как классифицируются законы движения рабочих органов?
10. Какие характеристики законов движения рабочих органов?

ВОПРОСЫ К САМОПОДГОТОВКЕ
Тема 1. Вводная часть. Общие правила конструирования оборудования
1. Какие основные этапы развития пищевого оборудования вы можете выделить?
2. Какие современные тенденции и перспективы развития вы видите в области оборудования для пищевой промышленности?
3. Каким образом дисциплина "Конструирование машин и оборудования" помогает решать задачи социально-экономического и технического развития пищевой промышленности?
4. Как вы можете использовать знания, полученные в рамках этой дисциплины, в своей будущей профессиональной деятельности?
5. Какие существуют основные принципы конструирования пищевого оборудования?
6. Как выбор материалов влияет на производительность и качество продукции?
7. Какие методы и инструменты расчетов используются при проектировании и конструировании пищевого оборудования?
8. Как знание общенаучных и специальных дисциплин помогает в изучении дисциплины "Конструирование машин и оборудования"?
9. Какие навыки работы с инженерными программами вам необходимы для успешного освоения этой дисциплины?
10. Каким образом вы можете повысить свою квалификацию в области конструирования пищевого оборудования?

Тема 2. Виды конструкторской документации
1. Какие виды конструкторской документации вы знаете?
2. Что такое ЕСКД?
3. Какие основные правила и положения ЕСКД необходимо знать?
4. Как правильно оформлять чертежи, спецификации и другие виды конструкторской документации?
5. Как использовать системы автоматизации для создания и оформления конструкторской документации?
6. Как правильно читать и интерпретировать конструкторскую документацию?
7. Какие ошибки чаще всего встречаются при оформлении конструкторской документации?
8. Как можно избежать ошибок при работе с конструкторской документацией?
9. Какую роль играет конструкторская документация в процессе проектирования и производства?
10. Как знание основ конструирования и оформления документации помогает в работе инженера?

Тема 3. Классификация производственного оборудования. Машины 1-го, 2-го и 3-го классов
1. Какие основные виды производственного оборудования вы знаете?
2. По каким критериям классифицируется производственное оборудование?
3. Какие функции выполняют машины 1-го, 2-го и 3-го классов?
4. Приведите примеры машин каждого класса.
5. Как правильно выбрать оборудование для конкретного производственного процесса?
6. Какие факторы необходимо учитывать при выборе оборудования?
7. Как знание классификации и функций оборудования помогает в работе инженера?
8. Как современные технологии меняют облик производственного оборудования?
9. Какие перспективы развития вы видите в области машиностроения?
10. Как вы можете использовать знания о классификации и функциях оборудования в своей будущей профессиональной деятельности?

4. Что такое цикловая диаграмма?
5. Какие виды цикловых диаграмм существуют?
6. Как правильно построить цикловую диаграмму?
7. Как использовать цикловые диаграммы для анализа и оптимизации работы машины?
8. Какие ошибки чаще всего встречаются при построении цикловых диаграмм?
9. Как знание методов синхронизации и построения цикловых диаграмм помогает в работе инженера?
10. Как современные системы управления и контроля помогают синхронизировать движение рабочих органов машин?

Тема 5. Базисные механизмы
1. Какие существуют критерии классификации механизмов?
2. Какие типы движений могут быть реализованы базисными механизмами?
3. Как определить степень свободы механизма?
4. Какие кинематические зависимости используются для описания движения плоских механизмов?
5. Как построить кинематическую схему механизма?
6. Как определить масштаб кинематической схемы?
7. Какие методы используются для анализа кинематики механизмов?
8. Как определить влияние люфтов и зазоров на кинематику механизма?
9. Какие методы используются для оптимизации кинематики механизмов?
10. Какие существуют программные средства для моделирования и симуляции работы механизмов?

Тема 6. Шарнирно-рычажные механизмы. Основные кинематические зависимости
1. Какие основные типы шарнирно-рычажных механизмов вам известны?
2. Какие законы движения шарнирно-рычажных механизмов вам известны?
3. Как определить передаточное отношение шарнирно-рычажного механизма?
4. Как рассчитать скорость и ускорение точки шарнирно-рычажного механизма?
5. Как построить траекторию точки шарнирно-рычажного механизма?
6. Как влияет изменение размеров звеньев на кинематику шарнирно-рычажного механизма?
7. Как шарнирно-рычажные механизмы используются в различных машинах и устройствах?
8. Как оптимизировать конструкцию шарнирно-рычажного механизма для достижения заданных характеристик?
9. Какие существуют методы исследования шарнирно-рычажных механизмов?
10. Какие программные средства используются для моделирования и симуляции работы шарнирно-рычажных механизмов?

Тема 7. Кривошипно-кулисный механизм. Основные кинематические зависимости
1. Какие основные элементы кривошипно-кулисного механизма вам известны?
2. Какие законы движения кривошипно-кулисного механизма вам известны?
3. Как определить передаточное отношение кривошипно-кулисного механизма?
4. Как рассчитать скорость и ускорение точки кривошипно-кулисного механизма?
5. Как построить траекторию точки кривошипно-кулисного механизма?
6. Как влияет изменение размеров звеньев на кинематику кривошипно-кулисного механизма?
7. Как кривошипно-кулисные механизмы используются в различных машинах и устройствах?
8. Как оптимизировать конструкцию кривошипно-кулисного механизма для достижения заданных характеристик?
9. Какие существуют методы исследования кривошипно-кулисных механизмов?
10. Какие программные средства используются для моделирования и симуляции работы кривошипно-кулисных механизмов?

Тема 8. Механизмы для получения движения в одну сторону с остановками. Основные кинематические зависимости
1. Какие типы механизмов для получения движения в одну сторону с остановками вам известны?
2. Какие законы движения используются для описания работы таких механизмов?
3. Как рассчитать скорость, ускорение и перемещение таких механизмов?
4. Как влияние трения на работу таких механизмов?
5. Как оптимизировать конструкцию таких механизмов для достижения заданных характеристик?
6. Какие методы исследования таких механизмов вам известны?
7. Какие программные средства используются для моделирования и симуляции работы таких механизмов?
8. Как такие механизмы используются в различных машинах и устройствах?
9. Какие существуют проблемы при проектировании и эксплуатации таких механизмов?
10. Какие перспективы развития таких механизмов вам известны?

Тема 9. Машины для вибрационного разделения сыпучих смесей
1. Какие задачи решают машины для вибрационного разделения сыпучих смесей?
2. Какие параметры вибрационных машин влияют на процесс разделения?
3. Какие существуют способы возбуждения полезных колебаний в рабочих и транспортирующих органах вибромашин?
4. Как сконструировать и рассчитать вибровозбудитель для вибрационной машины?
5. Какие существуют типы виброситовых машин и каковы их особенности?
6. Как вибрация влияет на процесс просеивания сыпучих материалов?
7. Какие факторы влияют на производительность вибрационных грохотов?
8. Как правильно эксплуатировать и обслуживать вибрационные машины?
9. Какие существуют методы контроля качества работы вибрационных машин?
10. Какие проблемы могут возникнуть при эксплуатации вибрационных машин и как их решить?

1. Какие типы барабанных машин применяются в пищевой промышленности?
2. Как сконструировать и рассчитать барабан на заданные технологические условия?
3. Какие факторы влияют на прочность барабанов и роторов?
4. Что такое резонансные явления при работе ротационных машин?
5. Как рассчитать критическую скорость вала ротора?
6. Какие способы уменьшения вибрации валов роторов существуют?
7. Как выбрать тип барабанной машины для конкретного технологического процесса?
8. Какие правила эксплуатации и обслуживания барабанных машин?
9. Какие проблемы могут возникнуть при эксплуатации барабанных машин?
10. Какие методы контроля качества работы барабанных машин?

Тема 11. Технологические машины для смешивания сыпучих и пластичных пищевых продуктов
1. Какие типы машин для смешивания сыпучих и пластичных продуктов существуют?
2. Как классифицируются машины для смешивания по конструкции рабочих органов?
3. Какие факторы влияют на процесс смешивания?
4. Как рассчитать основные параметры рабочих органов машин для смешивания?
5. Как выбрать тип машины для смешивания в зависимости от характеристик продукта?
6. Как правильно эксплуатировать и обслуживать машины для смешивания?
7. Какие методы контроля качества смешивания?
8. Какие проблемы могут возникнуть при эксплуатации машин для смешивания?
9. Какие существуют способы оптимизации процесса смешивания?
10. Какие инновационные технологии используются в современных машинах для смешивания?

Тема 12. Технологические машины для перемешивания жидких продуктов
1. Какие типы мешалок применяются в пищевой промышленности?
2. Как классифицируются мешалки по назначению и конструкции?
3. Какие факторы влияют на процесс перемешивания жидких продуктов?
4. Как рассчитать предельную частоту вращения лопастей мешалки?
5. Как рассчитать мощность привода мешалки?
6. Как выбрать тип мешалки для конкретного технологического процесса?
7. Какие правила эксплуатации и обслуживания мешалок?
8. Какие проблемы могут возникнуть при эксплуатации мешалок?
9. Какие методы контроля качества перемешивания?
10. Какие инновационные технологии используются в современных мешалках?

Тема 13. Технологические машины для дозирования компонентов пищевых продуктов
1. Какие задачи решают дозаторы в пищевой промышленности?
2. Какие основные типы дозаторов существуют?
3. Как классифицируются дозаторы для жидких продуктов?
4. Как классифицируются дозаторы для сыпучих продуктов?
5. Опишите принцип работы объемных дозаторов.
6. Опишите принцип работы весовых дозаторов.
7. Какие факторы влияют на точность дозирования?
8. Как рассчитать производительность дозатора?
9. Как выбрать тип дозатора для конкретного продукта?
10. Какие правила эксплуатации и обслуживания дозаторов необходимо соблюдать?

Тема 14. Технологические машины для прессования пищевых продуктов
1. Какие задачи решают прессовые машины в пищевой промышленности?
2. Какие типы поршневых машин применяются в пищевой промышленности?
3. Опишите конструкцию поршневой машины.
4. Какие силы действуют на элементы поршневой машины?
5. Как работает гидравлический пресс?
6. Что такое индикаторная диаграмма и как она используется для расчета работы пресса?
7. Как рассчитать привод поршневой машины с "пиковой" нагрузкой?
8. Какие типы карусельных прессов существуют?
9. Опишите устройство и принцип работы карусельного пресса.
10. Как рассчитать основные параметры карусельного пресса?

ТЕКУЩЕЕ ТЕСТИРОВАНИЕ
Тема 1. Вводная часть. Общие правила конструирования оборудования
1. Какие исторические этапы развития пищевого оборудования вы можете назвать?
a) Ручной этап (до 18 века) b) Механизация (18-19 века) c) Автоматизация (20 век) d) Интеллектуализация (21 век) e) Все перечисленное
2. Какую роль играет дисциплина "Общие правила конструирования оборудования" в социально-экономическом и техническом развитии пищевой промышленности?
a) Позволяет создавать более эффективное и производительное оборудование b) Способствует повышению качества и безопасности пищевой продукции c) Снижает энергопотребление и негативное влияние на окружающую среду d) Стимулирует инновации и развитие новых технологий e) Все перечисленное
3. Какие задачи решает бакалавр технического профиля, используя знания в области конструирования оборудования?
a) Разработка новых машин и аппаратов для пищевой промышленности b) Модернизация и усовершенствование

5. Что из перечисленного НЕ является принципом конструирования пищевого оборудования?
a) Обеспечение безопасности и надежности b) Максимальная производительность c) Минимальная стоимость d) Универсальность и многофункциональность e) Экологичность и энергоэффективность
6. Какие методы и инструменты используются при расчетах и конструировании пищевого оборудования?
a) Ручные расчеты b) Компьютерное моделирование c) Экспертные системы d) Экспериментальные исследования e) Все перечисленное
7. Что из перечисленного НЕ является целью конструирования пищевого оборудования?
a) Обеспечение заданной производительности b) Повышение качества продукции c) Снижение себестоимости производства d) Улучшение условий труда e) Ухудшение вкусовых характеристик продукции
8. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании пищевого оборудования?
a) Свойства и характеристики продукта b) Требования к производительности c) Санитарно-гигиенические нормы d) Безопасность и надежность e) Все перечисленное
9. Какие навыки должен иметь бакалавр технического профиля для работы с пищевым оборудованием?
a) Знание принципов работы и устройства оборудования b) Умение работать с инженерными программами c) Понимание технологических процессов d) Навыки проектирования и конструирования e) Все перечисленное
10. Какие проблемы могут возникнуть при эксплуатации пищевого оборудования?
a) Поломки и отказы b) Несоответствие продукции требованиям качества c) Нарушение безопасности и санитарных норм d) Низкая производительность e) Все перечисленное

Тема 2. Виды конструкторской документации
1. Какие виды конструкторской документации (КД) существуют?
a) Текстовые документы b) Графические документы c) Текстовые и графические документы d) Текстовые, графические и электронные документы
2. Что такое ЕСКД?
a) Единая система компьютерного дизайна b) Единая система классификации документации c) Единая система контроля документации d) Единая система конструкторской документации
3. Какие задачи решает анализ оборудования?
a) Определение требований к новому оборудованию b) Изучение существующих решений c) Выбор оптимальных конструкций и материалов d) Все перечисленное
4. Какие задачи решает синтез оборудования?
a) Разработка новых конструкций b) Модификация существующих решений c) Оптимизация технических характеристик d) Все перечисленное
5. Что такое система автоматизации?
a) Комплекс устройств для управления оборудованием b) Программное обеспечение для контроля процессов c) Совокупность аппаратных и программных средств d) Информационная система для сбора данных
6. Какую роль играют системы автоматизации в проектировании и производстве?
a) Повышение производительности b) Улучшение качества продукции c) Снижение себестоимости d) Все перечисленное
7. Какие основные стандарты ЕСКД вы знаете?
a) ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Основные надписи b) ГОСТ 2.104-68 ЕСКД. Общие требования к чертежам c) ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам d) Все перечисленное
8. Какие программы CAD/CAM используются для создания КД?
a) AutoCAD b) SolidWorks c) КОМПАС d) Все перечисленное
9. Какие навыки необходимы для работы с КД?
a) Знание стандартов ЕСКД b) Умение работать с CAD/CAM системами c) Управление проектами d) Все перечисленное
10. Какие ошибки чаще всего встречаются при оформлении КД?
a) Неправильное оформление чертежей b) Ошибки в спецификациях c) Несоответствие текстовых и графических документов d) Все перечисленное

Тема 3. Классификация производственного оборудования. Машины 1-го, 2-го и 3-го классов
1. К какому виду оборудования относится двигатель внутреннего сгорания, используемый на заводе?
a) Транспортное b) Энергетическое c) Контрольно-управляющее d) Технологическое
2. Какую функцию выполняет конвейер на сборочной линии?
a) Преобразование энергии b) Контроль качества продукции c) Перемещение материалов d) Выполнение технологических операций
3. Для чего используется контрольно-измерительное оборудование на предприятии?
a) Для перемещения грузов b) Для производства продукции c) Для контроля параметров работы оборудования d) Для хранения готовой продукции
4. Какую задачу выполняет программное обеспечение в составе системы управления производством?
a) Преобразование энергии b) Перемещение материалов c) Контроль качества продукции d) Обработка и анализ производственных данных
5. Какие машины и аппараты относятся к технологическому оборудованию?
a) Двигатели, насосы, компрессоры b) Транспортные системы, конвейеры c) Станоки, печи, прессы d) Системы управления, контрольно-измерительные приборы
6. На какие группы классифицируется технологическое оборудование по степени автоматизации?
a) Энергетическое, транспортное, контрольно-управляющее b) Ручное, полуавтоматическое, автоматическое c) Стационарное, мобильное, переносное d) Универсальное, специализированное
7. Какие факторы необходимо учитывать при выборе технологического оборудования?
a) Производительность, точность, энергопотребление b) Тип продукции, объем производства, бюджет c) Квалификация персонала, условия эксплуатации, безопасность d) Все перечисленные
8. Что такое класс машины?
a) Показатель производительности b) Уровень автоматизации c) Категория точности d) Уровень безопасности

(a) Для повышения производительности машины. (b) Для снижения энергопотребления машины. (c) Для обеспечения безопасности работы. (d) Для обеспечения точности работы машины.
7. Какие законы движения рабочих органов существуют?
(a) Закон равномерного движения. (b) Закон равноускоренного движения. (c) Закон гармонического движения. (d) Все перечисленные.
8. Как классифицируются законы движения рабочих органов?
(a) По виду траектории. (b) По виду зависимости перемещения от времени. (c) По виду зависимости скорости от времени. (d) По виду зависимости ускорения от времени.
9. Какие характеристики используются для описания законов движения рабочих органов?
(a) Перемещение. (b) Скорость. (c) Ускорение. (d) Все перечисленные.
10. Какие методы используются для построения циклограмм?
(a) Графический метод. (b) Аналитический метод. (c) Компьютерный метод. (d) Все перечисленные.

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ
Тема 1. Вводная часть. Общие правила конструирования оборудования
Задача 1:
Определить требуемую производительность (кг/ч) ленточного конвейера для транспортирования сыпучего продукта, если известно:
• Расстояние транспортирования, L = 10 м;
• Скорость движения ленты, V = 0,5 м/с;
• Ширина ленты, B = 0,5 м;
• Толщина слоя продукта на ленте, H = 0,1 м;
• Плотность продукта, ρ = 800 кг/м^3.
Задача 2:
Рассчитать диаметр вала (мм) для шестеренчатого привода, если известно:
• Крутящий момент, T = 100 Нм;
• Допускаемое напряжение на срез, σ = 80 МПа;
• Материал вала - сталь.
Задача 3:
Определить необходимое количество зубьев (z) шестерни, если известно:
• Частота вращения ведущей шестерни, n1 = 1500 об/мин;
• Частота вращения ведомой шестерни, n2 = 300 об/мин;
• Передаточное число, U = 5.
Задача 4:
Рассчитать площадь поверхности (м^2) теплообменника, если известно:
• Тепловая мощность, Q = 10 кВт;
• Коэффициент теплопередачи, K = 500 Вт/(м^2•К);
• Разность температур между теплоносителями, ΔT = 10 К.
Задача 5:
Определить требуемую мощность (кВт) электродвигателя для привода насоса, если известно:
• Производительность насоса, Q = 10 м^3/ч;
• Напор насоса, H = 10 м;
• КПД насоса, η = 0,8.

Тема 2. Виды конструкторской документации
Задача 1:
Предприятие по производству молочных продуктов планирует закупить новое оборудование для розлива молока в бутылки. Вам поручено провести анализ существующих решений и выбрать оптимальный вариант.
Исходные данные:
• Производительность линии: 10000 бутылок/час
• Тип бутылки: ПЭТ, 0,5 л
• Требования к точности дозирования: ±2 мл
Задание:
1. Изучите рынок оборудования для розлива молока.
2. Составьте список потенциальных поставщиков.
3. Для каждого поставщика:
o Опишите предлагаемое оборудование.
o Приведите технические характеристики оборудования, включая производительность, точность дозирования, тип используемых бутылок.
o Рассчитайте стоимость оборудования.
4. Сравните варианты и выберите оптимальный вариант оборудования.
5. Обоснование своего выбора.
Задача 2:
Разработать чертеж общего вида детали «Вала» для сборочного чертежа редуктора.
Исходные данные:
• Деталь «Вала» - вал с двумя ступенями, на первой ступени нарезана резьба М10, на второй ступени – М16.
• Материал детали – сталь 45.
• Длина вала – 100 мм.
• Диаметры ступеней:
o Первая ступень – 20 мм.
o Вторая ступень – 30 мм.

4. Проставьте необходимые размеры и обозначения.
Задача 3:
Разработать спецификацию к сборочному чертежу редуктора.
Исходные данные:
• Сборочный чертеж редуктора.
• Количество деталей в сборочном узле.
• Наименование деталей.
• Обозначение деталей.
• Материал деталей.
• Количество деталей в спецификации.
Задание:
1. Заполните графы спецификации.
2. Проставьте необходимые номера позиций.
3. Присвойте обозначения деталям, которых нет в спецификации.
Задача 4:
Разработать схему автоматизации системы управления конвейером.
Исходные данные:
• Конвейер для транспортировки продукции.
• Датчик контроля наличия продукции.
• Датчик контроля положения продукции.
• Электродвигатель привода конвейера.
• Контроллер.
Задание:
1. Определите функции системы автоматизации.
2. Выберите тип контроллера.
3. Разработайте схему подключения датчиков, электродвигателя и контроллера.
4. Напишите программу для контроллера, реализующую функции системы автоматизации.
Задача 5:
Оформить чертеж детали «Корпус» в соответствии с требованиями ЕСКД.
Исходные данные:
• Чертеж детали «Корпус».
• ЕСКД.
Задание:
1. Проверьте чертеж на соответствие требованиям ЕСКД.
2. Добавьте необходимые элементы оформления, такие как:
о Основная надпись.
о Выносные линии и выноски.
о Размеры и обозначения.
о Технические требования.
о Штамп.

Тема 3. Классификация производственного оборудования. Машины 1-го, 2-го и 3-го классов
Задача 1:
Определить класс и тип оборудования, используемого для следующих целей:
• Насосная станция для подачи воды в котельную.
• Робот-манипулятор для сварки кузовных деталей автомобилей.
• Станок с ЧПУ для токарной обработки деталей.
• Конвейерная лента для перемещения сыпучих материалов.
• Система видеонаблюдения для контроля качества продукции.
• Программируемый логический контроллер (ПЛК) для управления технологическим процессом.
Задача 2:
Предприятие по производству мебели планирует закупить новое оборудование для распиловки древесины. На выбор представлены два варианта:
• Стандартный ленточный станок
• Автоматизированный станочный комплекс с ЧПУ
Исходные данные:
• Производительность стандартного станка: 10 м³/час
• Производительность автоматизированного комплекса: 30 м³/час
• Стоимость стандартного станка: 1 000 000 рублей
• Стоимость автоматизированного комплекса: 3 000 000 рублей
• Планируемый объем производства: 2000 м³/месяц
• Срок окупаемости: 2 года
Задание:
1. Рассчитать годовую потребность предприятия в распиловке древесины.
2. Определить годовую производительность каждого варианта оборудования.
3. Рассчитать годовую экономию от использования автоматизированного комплекса (при условии, что он работает 24/7).
4. Сравнить сроки окупаемости каждого варианта оборудования.
5. Сделать вывод о целесообразности приобретения автоматизированного комплекса.
Задача 3:
На предприятии по производству продуктов питания требуется модернизировать систему контроля качества продукции. На выбор представлены два варианта:

• Ручной контроль качества с помощью инспекторов
• Автоматизированная система контроля качества с использованием камер и датчиков
Исходные данные:
• Количество инспекторов: 10 человек
• Средняя зарплата инспектора: 50 000 рублей
• Стоимость автоматизированной системы: 2 000 000 рублей
• Срок службы автоматизированной системы: 10 лет
• Годовой объем выпускаемой продукции: 1 000 000 единиц
• Процент брака при ручном контроле: 2%
• Процент брака при автоматизированном контроле: 0,5%
Задание:
1. Рассчитать годовые расходы на оплату труда инспекторов.
2. Рассчитать годовые потери от брака при ручном контроле.
3. Рассчитать годовые потери от брака при автоматизированном контроле.
4. Рассчитать годовую экономию от внедрения автоматизированной системы контроля качества.
5. Сравнить сроки окупаемости автоматизированной системы контроля качества.
6. Сделать вывод о целесообразности внедрения автоматизированной системы контроля качества.
Задача 4:
Определите, какое количество единиц транспортного оборудования необходимо для обеспечения бесперебойной работы производственного цеха, если:
• Производительность цеха: 1000 единиц продукции в час
• Время транспортировки одной единицы продукции: 1 минута
• Вместимость одного транспортного средства: 10 единиц продукции
Задача 5:
Предприятие планирует модернизировать парк технологического оборудования. Выберите из трех вариантов наиболее рентабельный проект модернизации, опираясь на следующие данные:
Вариант 1:
• Затраты на модернизацию: 10 000 000 рублей
• Ожидаемый прирост производительности: 15%
• Срок окупаемости: 2 года
Вариант 2:
• Затраты на модернизацию: 15 000 000 рублей
• Ожидаемый прирост производительности: 25%
• Срок окупаемости: 3 года
Вариант 3:
• Затраты на модернизацию: 20 000 000 рублей
• Ожидаемый прирост производительности: 35%
• Срок окупаемости: 4 года

Тема 4. Синхронизация движения рабочих органов машин. Цикловые диаграммы. Их виды и методы построения. Совмещения рабочих органов. Законы движения рабочих органов, их классификация, характеристики
Задача 1.
На автоматической линии по сборке электронных плат требуется синхронизировать движение трех рабочих органов:
• Робот-манипулятор: захватывает компоненты с конвейера и устанавливает их на плату.
• Паяльный аппарат: паяет компоненты к плате.
• Контроллер качества: проверяет качество пайки.
Время цикла каждого рабочего органа:
• Робот-манипулятор: 2 секунды
• Паяльный аппарат: 3 секунды
• Контроллер качества: 1 секунда
Определить:
• Минимальный цикл работы линии.
• Максимальную производительность линии.
• Построить циклограмму работы линии.
Задача 2.
На токарном станке требуется синхронизировать движение двух рабочих органов:
• Главный привод: вращает заготовку.
• Резец: подается вдоль оси заготовки, срезая стружку.
Закон движения резца:
• $S = vt$, где S - путь, v - скорость, t - время.
Скорость резца: $v = 10$ м/мин.
Определить:
• Уравнение движения резца.
• Построить синхрограмму движения главного привода и резца.
Задача 3.
На конвейерной линии по упаковке продуктов требуется синхронизировать движение трех рабочих органов:
• Транспортер: перемещает продукты по конвейеру.
• Упаковочный аппарат: упаковывает продукты.
• Укладчик: укладывает упакованные продукты в коробки.
Время цикла каждого рабочего органа:
• Транспортер: 2 секунды
• Упаковочный аппарат: 3 секунды

• Укладчик: 1 секунда
Определить:
• Какие операции можно совместить для повышения производительности линии.
• Построить циклограмму работы линии после совмещения операций.
Задача 4.
На металлорежущем станке требуется синхронизировать движение двух рабочих органов:
• Главный привод: вращает шпиндель с заготовкой.
• Стол: перемещает резец.
Закон движения стола:
• S = at^2, где S - путь, a - ускорение, t - время.
Ускорение стола: a = 2 м/с^2.
Определить:
• Уравнение движения стола.
• Построить синхрограмму движения главного привода и стола.
Задача 5.
На сборочной линии требуется синхронизировать движение четырех рабочих органов:
• Робот-манипулятор 1: захватывает деталь 1 с конвейера.
• Робот-манипулятор 2: захватывает деталь 2 с конвейера.
• Сборочный аппарат: соединяет детали 1 и 2.
• Контроллер качества: проверяет качество сборки.
Время цикла каждого рабочего органа:
• Робот-манипулятор 1: 2 секунды
• Робот-манипулятор 2: 3 секунды
• Сборочный аппарат: 4 секунды
• Контроллер качества: 1 секунда
Определить:
• Какие операции можно совместить для повышения производительности линии.
• Построить циклограмму работы линии после совмещения операций.

Тема 12. Технологические машины для перемешивания жидких продуктов
Задача 1:
Определить тип мешалки, наиболее подходящий для перемешивания вязкой жидкости с удельной массой 1200 кг/м^3 в емкости объемом 1 м^3. Требуемая степень гомогенизации – высокая.
Задача 2:
Рассчитать предельную частоту вращения лопастей мешалки с диаметром 200 мм, если расстояние между дном емкости и лопастями составляет 100 мм.
Задача 3:
Определить мощность привода мешалки, необходимую для перемешивания 500 л воды с удельной массой 1000 кг/м^3. Вязкость воды составляет 1 мПа*с. Диаметр лопастей мешалки – 300 мм, частота вращения – 100 об/мин.
Задача 4:
Описать влияние вязкости жидкости на выбор типа мешалки и параметры ее работы.
Задача 5:
Описать влияние геометрических параметров мешалки (диаметр лопастей, расстояние между дном емкости и лопастями) на процесс перемешивания.
Задача 6:
Предложить способы интенсификации процесса перемешивания жидких продуктов.
Задача 7:
Описать правила эксплуатации и технического обслуживания мешалок.
Задача 8:
Разобрать возможные неисправности мешалок и методы их устранения.
Задача 9:
Провести сравнительный анализ различных типов мешалок по их преимуществам и недостаткам.
Задача 10:
Спроектировать систему перемешивания для конкретного технологического процесса, учитывая характеристики продукта, требуемую степень гомогенизации, производительность и другие факторы.

Тема 13. Технологические машины для дозирования компонентов пищевых продуктов
Задача 1:
Определить производительность объемного дозатора, если известно:
• Диаметр дозирующей камеры: 10 см
• Высота дозы: 5 см
• Количество циклов дозирования в минуту: 60

Задача 2:
Определить требуемую точность дозирования для жидкого продукта, если известно:
• Максимальная допустимая погрешность дозирования: ±2%
• Дозируемая масса продукта: 100 г

Задача 3:
Подобрать тип дозатора для сыпучего продукта, если известно:
• Продукт: пшеничная мука

Задача 4:
Определить производительность объемного дозатора, если известно:
• Диаметр рабочего цилиндра: D = 50 мм
• Ход поршня: H = 100 мм
• Частота циклов дозирования: n = 60 циклов/мин
• Плотность продукта: ρ = 1000 кг/м³

Задача 5:
Определить требуемую площадь сечения отверстия весового дозатора, если известно:
• Требуемая производительность: Q = 100 кг/ч
• Плотность продукта: ρ = 800 кг/м³
• Время дозирования одной порции: t = 2 с

Тема 14. Технологические машины для прессования пищевых продуктов
Задача 1:
Поршневой пресс с кривошипно-шатунным механизмом предназначен для прессования фруктов. Диаметр поршня D = 100 мм, ход поршня S = 150 мм, частота вращения кривошипа n = 120 мин^-1. Сила давления продукта на поршень P = 1 МПа. Определите:
• а) Производительность пресса по количеству циклов в минуту;
• б) Теоретическую производительность пресса по массе продукта;
• в) Мощность двигателя, необходимую для привода пресса.
Задача 2:
Гидравлический пресс используется для выжимки сока из яблок. Сила давления на плунжер малого цилиндра F1 = 100 Н, площадь плунжера S1 = 20 см^2. Площадь плунжера большого цилиндра S2 = 100 см^2. Определите:
• а) Силу давления на плунжер большого цилиндра;
• б) Передаточное отношение пресса;
• в) Максимальную силу, которую можно создать на плунжере большого цилиндра, если давление в гидросистеме ограничено P = 10 МПа.
Задача 3:
Карусельный пресс с 6 рабочими станциями используется для формования пельменей. Время одного цикла прессования t = 10 сек. Производительность пресса по количеству пельменей N = 3600 шт/час. Определите:
• а) Частоту вращения карусели;
• б) Такт прессования;
• в) Производительность пресса по массе продукта, если масса одного пельменя m = 5 г.
Задача 4:
Для привода поршневого пресса с "пиковой" нагрузкой требуется электродвигатель. Максимальная сила прессования Pmax = 100 кН, ход поршня S = 200 мм, время достижения максимальной силы tmax = 1 сек. КПД привода η = 0,8. Определите:
• а) Мощность электродвигателя;
• б) Крутящий момент на валу двигателя;
• в) Частоту вращения вала двигателя.
Задача 5:
На основании данных, полученных в задачах 1-4, составьте отчет о практической работе, в котором:
• Опишите кратко устройство и принцип работы пресса, для которого выполнялись расчеты;
• Приведите схемы сил, действующих на элементы пресса;
• Постройте индикаторную диаграмму пресса;
• Сформулируйте выводы о проведенных расчетах и их практической значимости.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ
Тема 5. Базисные механизмы
Задание 1:
1. Изучите модели базисных механизмов, представленные в лаборатории.
2. Заполните таблицу, в которой укажите:
o Название механизма
o Количество степеней свободы
o Типы движений звеньев
o Классификация механизма по другим критериям (по виду связи, по функциональному назначению)
Задание 2:
1. Выберите один из базисных механизмов (например, кривошипно-шатунный механизм).
2. Определите кинематические зависимости, связывающие угловые и линейные скорости звеньев механизма.
3. С помощью секундомера и линейки измерьте угловую скорость ведущего звена и линейную скорость ведомого звена.
4. Рассчитайте кинематические параметры механизма (передаточное отношение, угловое ускорение, линейное ускорение)
5. Сравните полученные экспериментальные данные с расчетными.
Задание 3:
1. С помощью кинематической схемы одного из базисных механизмов (например, зубчатой передачи)
2. Определите влияние следующих факторов на кинематическую работу механизма:
o Изменение передаточного отношения
o Изменение частоты вращения ведущего звена
o Изменение диаметров зубчатых колес
Задание 4:
1. Используя [illegible]

1. Ознакомьтесь с конструкцией лабораторного стенда и идентифицируйте его основные элементы: звенья, шарниры, оси вращения.
2. Измерьте длину звеньев механизма и запишите их значения в таблицу.
3. Определите тип шарнирно-рычажного механизма (плоский или пространственный).
4. С помощью секундомера и линейки измерьте время прохождения одного полного цикла движения ведущего звена.
5. Рассчитайте угловую скорость ведущего звена.
6. Запишите значения угловой скорости в таблицу.
Задание 2:
1. Используя динамометр, измерьте силу, действующую на ведомом звене механизма.
2. Рассчитайте момент силы, действующий на ведомом звене.
3. Запишите значения момента силы в таблицу.
Задание 3:
1. С помощью программы для моделирования движения шарнирно-рычажных механизмов постройте модель лабораторного стенда.
2. Задайте в модели значения параметров, полученных в ходе выполнения заданий 1 и 2.
3. Запустите модель и проанализируйте траектории движения звеньев механизма.
4. Сравните результаты моделирования с экспериментальными данными.
Задание 4:
1. Используя методы математического моделирования, исследуйте влияние изменения параметров механизма (длины звеньев, массы звеньев, расположения шарниров) на его кинематические характеристики (скорость, ускорение, траектории).
2. Определите оптимальные параметры механизма для достижения заданных кинематических характеристик.

Тема 7. Кривошипно-кулисный механизм. Основные кинематические зависимости
Задание 1:
1. Изучите устройство кривошипно-кулисного механизма на лабораторном стенде.
2. Запишите названия и обозначения основных элементов механизма: кривошип, кулиса, звено, шатун, ползун и т.д.
3. Измерьте длину кривошипа (r) и радиус кулисы (R).
4. Запишите кинематические зависимости, определяющие движение механизма:
• Угол поворота кривошипа $\varphi = \omega t$
• Угол качания кулисы $\beta = f(\varphi)$
• Перемещение ползуна $S = f(\varphi)$
• Скорость ползуна $V = f(\varphi, \omega)$
• Ускорение ползуна $W = f(\varphi, \omega)$
Задание 2:
1. Постройте траекторию движения ползуна.
2. Определите масштаб построения.
3. Отложите на оси абсцисс углы поворота кривошипа $\varphi$ через 30°.
4. Для каждого значения $\varphi$ рассчитайте и отложите на оси ординат соответствующее значение перемещения S.
5. Соедините полученные точки плавной кривой.
Задание 3:
1. Определите ход кулисы Smax.
2. Определите максимальную скорость ползуна Vmax.
3. Определите максимальное ускорение ползуна Wmax.
Задание 4:
1. Сравните полученные результаты с теоретическими значениями, рассчитанными по кинематическим зависимостям.
2. Сделайте выводы о работе кривошипно-кулисного механизма.

Тема 8. Механизмы для получения движения в одну сторону с остановками. Основные кинематические зависимости
Задание 1:
1. Изучите устройство лабораторной установки.
2. Определите тип механизма (с трением или без трения).
3. Запишите кинематические зависимости, описывающие движение механизма.
4. Измерьте начальную и конечную координаты точки на подвижном звене механизма.
5. Измерьте время движения.
6. Рассчитайте скорость, ускорение и перемещение точки на подвижном звене механизма.
7. Сравните полученные результаты с расчетными значениями.
Задание 2:
1. Исследуйте влияние трения на работу механизма.
2. Для этого повторите задание 1, но с использованием различных материалов для контактных поверхностей.
3. Сравните полученные результаты и сделайте выводы.
Задание 3:

**6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.**
ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ
ОПК-10
Знать:
1. Перечислите основные этапы конструирования оборудования.

2. Дайте определение понятию "конструкция оборудования".
3. Перечислите основные виды конструкторской документации.
4. Дайте определение понятию "чертеж".
5. Дайте определение понятию "производственное оборудование".
6. Перечислите основные группы и виды производственного оборудования.
7. Дайте определение понятию "синхронизация движения рабочих органов машин".
8. Что такое цикловая диаграмма?
9. Дайте определение понятию "базисный механизм".
10. Перечислите основные типы базисных механизмов.
11. Дайте характеристику ременного механизма.
12. Дайте определение понятию "шарнирно-рычажный механизм".
13. Перечислите элементы кривошипно-кулисного механизма.
14. Дайте определение кривошипа и кулисы.
15. Дайте определение храпового механизма.
Уметь:
1. Опишите основные этапы развития пищевого оборудования.
2. Раскройте понятие "оптимальная производительность" в контексте конструирования пищевого оборудования.
3. Перечислите основные виды конструкторской документации.
4. Опишите требования к оформлению чертежей в соответствии с ЕСКД
5. Сформулируйте основные принципы классификации производственного оборудования.
6. Охарактеризуйте функции и задачи энергетического оборудования
7. Опишите методы синхронизации движения рабочих органов машин.
8. Сформулируйте цели построения циклограмм
9. Сформулируйте основные задачи, которые решают базисные механизмы.
10. Охарактеризуйте основные типы базисных механизмов
11. Дайте описание основных элементов шарнирно-рычажного механизма.
12. Сформулируйте основные законы движения шарнирно-рычажных механизмов
13. Опишите правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
14. Сформулируйте основные принципы конструирования пищевого оборудования
15. Охарактеризуйте задачи анализа и синтеза оборудования
Владеть:
1. Вы – инженер-конструктор, который разрабатывает новое оборудование для пищевой промышленности. Опишите, какие исторические этапы развития пищевого оборудования вы будете учитывать при проектировании, и как эти этапы повлияют на ваши решения
2. Вам необходимо разработать новую машину для пищевой промышленности. Какие виды конструкторской документации вам понадобятся для этого? Опишите содержание каждого вида документации
3. Вы работаете на предприятии пищевой промышленности. Вам необходимо выбрать новое оборудование для производства. Опишите, какие факторы вы будете учитывать при выборе оборудования, и по каким критериям вы будете его классифицировать.
4. Вы разрабатываете новую машину для пищевой промышленности. Опишите, как вы будете синхронизировать движение рабочих органов этой машины. Какие методы построения цикловых диаграмм вы будете использовать?
5. Вам необходимо выбрать базисный механизм для новой машины. Какие факторы вы будете учитывать при выборе механизма? Опишите, какие преимущества и недостатки имеют различные типы базисных механизмов.
6. Вы разрабатываете новую машину, в которой используется шарнирно-рычажный механизм. Вам необходимо рассчитать кинематические параметры этого механизма. Какие формулы и методы вы будете использовать для этого?
7. Вам необходимо выбрать кривошипно-кулисный механизм для новой машины. Какие факторы вы будете учитывать при выборе механизма? Опишите, какие преимущества и недостатки имеют различные типы кривошипно-кулисных механизмов.
8. Вам необходимо обосновать инвестиции в новое оборудование для пищевой промышленности. Какие аргументы вы будете использовать, чтобы убедить руководство в необходимости этих инвестиций?
9. Вам нужно внести изменения в конструкцию уже существующего оборудования. Какие разделы конструкторской документации вам необходимо будет изменить?
10. Вам необходимо спроектировать новую машину для пищевой промышленности. К какому классу она будет относиться? Обоснуйте свой ответ.
11. Вам необходимо повысить производительность машины. Как вы можете использовать совмещение рабочих органов для достижения этой цели?
12. Вам необходимо изменить кинематические характеристики базисного механизма. Как вы можете сделать это, не меняя его конструкцию?
13. Вам необходимо повысить точность работы шарнирно-рычажного механизма. Как вы можете сделать это, изменив его конструкцию?
14. Вам необходимо изменить траекторию движения ведомого звена кривошипно-кулисного механизма. Как вы можете сделать это, не меняя его конструкцию?
15. Вам необходимо выбрать тип механизма для получения движения в одну сторону с остановками. Какие факторы необходимо учитывать?

ОПК-13
Знать:
1. Назовите основные принципы конструирования оборудования.
2. Перечислите основные правила конструирования оборудования.
3. Дайте характеристику машин 1-го, 2-го и 3-го классов.
4. Что такое совмещение рабочих органов?
5. Дайте характеристику основных принципов работы рабочих органов

5. Раскройте понятие "технологическое оборудование" и его роль в производственном процессе
6. Раскройте понятие "система автоматизации" в контексте конструирования оборудования
7. Сформулируйте основные кинематические зависимости, которые используются для описания движения шарнирно-рычажных механизмов.
8. Охарактеризуйте влияние закона Кулона на движение шарнирно-рычажных механизмов с трением.
9. Опишите основные элементы кривошипно-кулисного механизма и их функции.
10. Сформулируйте закон передачи движения от ведущего к ведомому элементу в кривошипно-кулисном механизме.
11. Сформулируйте основные законы движения, которые используются для описания работы механизмов с остановками.
12. Охарактеризуйте влияние трения на работу механизмов с остановками.
13. Раскройте понятие "кинематический анализ" в контексте механизмов с остановками.
14. Сформулируйте основные задачи, которые решаются с помощью кривошипно-кулисных механизмов.
15. Охарактеризуйте преимущества и недостатки кривошипно-кулисных механизмов по сравнению с другими типами механизмов.
Владеть:
1. Предприятие по переработке молока планирует модернизировать линию розлива. Выберите тип оборудования (автоматический, полуавтоматический, ручной) и обоснуйте свой выбор, учитывая производительность, бюджет, доступность специалистов и другие факторы.
2. Разработайте план реконструкции цеха по производству хлебобулочных изделий, предусматривающий оптимизацию расстановки оборудования, улучшение эргономики и повышение безопасности труда.
3. Вам поручено разработать техническое задание на проектирование нового тестомесильного аппарата. Опишите основные разделы этого документа, включая технические характеристики, функциональные возможности, требования к безопасности и эргономике.
4. Составьте инструкцию по эксплуатации для нового вида оборудования, включающую правила монтажа, настройки, технического обслуживания и безопасной работы.
5. Опишите принцип работы и основные элементы системы автоматизации для линии по производству соков, включающей контроль качества, управление технологическими параметрами и сбор данных.
6. Вам предоставлена конструкторская документация на новую модель пищевого оборудования. Проведите анализ документации на соответствие требованиям ЕСКД.
7. Вам необходимо выбрать оборудование для нового цеха по производству соков. Опишите критерии, которые вы будете использовать при выборе, и приведите несколько вариантов оборудования с их характеристиками.
8. Определить количество степеней свободы плоского механизма, состоящего из 7 звеньев, 8 шарниров и 2 неподвижных звеньев.
9. Найти передаточное отношение механизма, состоящего из зубчатого колеса с 20 зубьями и шестерни с 10 зубьями.
10. Определить угловую скорость ведомого звена кривошипно-шатунного механизма, если угловая скорость кривошипа составляет 30 рад/с, а длина кривошипа 10 см
11. Плоскопараллельный шарнирно-рычажный механизм состоит из 4 звеньев. Длина первого звена (кривошипа) составляет 20 см, второго звена (шатуна) - 30 см, третьего звена (стойки) - 40 см. Определите угловую скорость ведомого звена, если угловая скорость кривошипа составляет 30 рад/с.
12. Кривошипно-кулисный механизм имеет кривошип длиной 10 см и кулису длиной 20 см. Кривошип вращается с постоянной угловой скоростью 30 рад/с. Определите максимальную скорость кулисы.
13. Механизм с храповым колесом и собачкой имеет 20 зубьев. Кривошип вращается с постоянной угловой скоростью 10 рад/с. Определите частоту вращения ведомого вала.
14. В кривошипно-кулисном механизме длина кривошипа составляет 15 см, а длина кулисы - 25 см. Угол между кривошипом и кулисой составляет 45°. Определите ускорение точки, расположенной на конце кулисы.
15. В шарнирно-рычажном механизме с четырьмя звеньями длина кривошипа составляет 15 см, а длина шатуна - 25 см. Угол между кривошипом и шатуном составляет 60°. Определите скорость точки, расположенной на конце шатуна.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ
ОПК-10
Знать:
1. Дайте определение вибрационного разделения сыпучих смесей.
2. Перечислите области применения машин для вибрационного разделения.
3. Назовите факторы, влияющие на процесс вибрационного разделения.
4. Перечислите типы барабанных машин.
5. Назовите материалы, используемые для изготовления барабанов.
6. Перечислите типы машин для смешивания сыпучих продуктов.
7. Перечислите типы машин для смешивания пластичных продуктов.
8. Перечислите типы мешалок по конструкции.
9. Дайте определение предельной частоты вращения лопастей мешалки
10. Дайте определение дозирования.
11. Перечислите области применения дозаторов.
12. Перечислите типы поршневых машин.
13. Дайте определение индикаторной диаграммы.
14. Назовите типы карусельных прессов.
15. Дайте определение "дозатор"

Уметь:
1. Сформулируйте основные принципы работы вибрационных машин для разделения сыпучих смесей.
2. Охарактеризуйте влияние различных параметров вибрации (частота, амплитуда, направление) на процесс разделения.

5. Вам необходимо выбрать барабанную машину для смешивания сыпучих продуктов. Какие параметры барабана вам необходимо будет учитывать при выборе?
6. Вам необходимо выбрать машину для смешивания теста. Какие типы машин вы можете использовать? Какую машину вы выберете и почему?
7. Вы работаете на кондитерской фабрике. Вам необходимо смешать шоколадную глазурь. Какую машину вы выберите для этой задачи? Обоснуйте свой выбор.
8. Вам необходимо выбрать мешалку для перемешивания краски. Какие типы мешалок вы можете использовать? Какую мешалку вы выберете и почему?
9. Вы работаете на молочном заводе. Вам необходимо гомогенизировать молоко. Какую мешалку вы выберите для этой задачи? Обоснуйте свой выбор.
10. Вы работаете на фармацевтической фабрике. Вам необходимо дозировать лекарственные вещества в капсулы. Какую машину вы выберете для этой задачи? Обоснуйте свой выбор.
11. Вам необходимо выбрать дозатор для жидких продуктов. Какие типы дозаторов вы можете использовать? Какую машину вы выберете и почему?
12. Вам необходимо выбрать поршневую машину для прессования фруктов. Какие типы поршневых машин вы можете использовать? Какую машину вы выберете и почему?
13. Вы работаете на мясоперерабатывающем заводе. Вам необходимо прессовать фарш для колбас. Какую машину вы выберете для этой задачи? Обоснуйте свой выбор.
14. На предприятии требуется разделить сыпучую смесь песка и гравия на фракции 2-5 мм и 5-10 мм. Выберите тип вибрационной машины, подходящей для этой задачи, и обоснуйте свой выбор.
15. На пищевом предприятии требуется подобрать машину для смешивания теста. Определите подходящий тип смесителя и рассчитайте его основные параметры

ОПК-13
Знать:
1. Перечислите типы вибрационных возбудителей.
2. Опишите принцип работы вибросита.
3. Опишите принцип работы виброгрохота.
4. Дайте определение прочности барабана.
5. Дайте определение резонансной частоты вращения.
6. Назовите факторы, влияющие на качество смешивания.
7. Дайте определение степени смешивания.
8. Назовите факторы, влияющие на выбор типа мешалки.
9. Дайте определение мощности привода мешалки.
10. Перечислите типы дозаторов для жидких продуктов.
11. Перечислите типы дозаторов для сыпучих продуктов.
12. Опишите методы расчета основных параметров карусельного пресса.
13. Перечислите области применения поршневых машин.
14. Дайте определение мощности привода мешалки.
15. Дайте определение "поршневая машина"

Уметь:
1. Охарактеризуйте основные параметры барабанов и роторов: их форму, размеры, материалы и влияние на процесс обработки.
2. Раскройте понятие "прочность барабанов и роторов". Опишите методы расчета прочности, учитывая различные нагрузки и условия эксплуатации.
3. Раскройте принцип работы различных типов машин для смешивания и их конструктивные особенности.
4. Опишите методы выбора подходящего типа машины для смешивания в зависимости от характеристик продукта и требований технологического процесса.
5. Раскройте методы расчета предельной частоты вращения лопастей мешалок.
6. Опишите методы расчета мощности привода мешалок.
7. Сформулируйте правила выбора типа дозатора для конкретного продукта.
8. Опишите методы проектирования систем дозирования, учитывая особенности продукта, условия производства и требования к точности дозирования.
9. Сформулируйте задачи, которые решают прессовые машины в пищевой промышленности.
10. Охарактеризуйте типы поршневых машин, применяемых в пищевой промышленности.
11. Раскройте конструкцию поршневой машины.
12. Опишите силы, действующие на элементы поршневой машины.
13. Сформулируйте особенности работы и устройства гидравлических прессов.
14. Охарактеризуйте типы карусельных прессов.
15. Раскройте понятие "поршневая машина" и опишите ее применение в пищевой промышленности

Владеть:
1. Определить амплитуду колебаний вибросита, необходимого для разделения смеси песка и гравия. Размер частиц песка составляет 0,5-1 мм, размер частиц гравия - 5-10 мм. Частота колебаний вибросита - 10 Гц.
2. Рассчитать резонансную частоту вибросита с массой 100 кг, жесткостью 10000 Н/м.
3. Определить мощность привода вибрационного грохота, производительностью 10 т/ч, при амплитуде колебаний 5 мм и частоте 15 Гц.
4. Рассчитать угол наклона виброжелоба, необходимого для транспортирования сыпучей смеси со скоростью 0,5 м/с.
5. Определить коэффициент виброактивности вибрационной мельницы, если при амплитуде колебаний 10 мм и частоте 20 Гц она обеспечивает измельчение материала в 2 раза быстрее, чем мельница без вибрации.

3. Какой документ содержит текстовую информацию о конструкторском изделии? a) Чертеж b) Технические условия c) Спецификация d) Эксплуатационная документация
4. Что такое спецификация? a) Текстовый документ, содержащий перечень составных частей изделия b) Графический документ, изображающий изделие c) Таблица, содержащая технические характеристики изделия d) Инструкция по эксплуатации изделия
5. Какая из перечисленных функций не является функцией технологического оборудования? a) Измельчение сырья b) Перемещение материалов c) Хранение готовой продукции d) Контроль качества продукции
6. Какой документ используется для связи технологического процесса с кинематикой машины? a) Чертеж b) Технические условия c) Спецификация d) Цикловая диаграмма
7. Какие два вида цикловых диаграмм существуют? a) Циклограммы интервалов времени и синхрограммы b) Циклограммы перемещений и скоростей c) Циклограммы усилий и моментов d) Циклограммы производительности и энергопотребления
8. Какие из перечисленных не являются базисными механизмами? a) Рычажный механизм b) Кривошипно-шатунный механизм c) Зубчатый механизм d) Гидравлический механизм
9. Какую задачу НЕ решает дисциплина "Конструирование оборудования пищевых производств"? a) Расчет и проектирование оборудования b) Разработка технологических процессов c) Конструирование систем автоматизации d) Выбор материалов для оборудования
10. Какие из перечисленных видов конструкторской документации НЕ относятся к ЕСКД? a) Технические условия b) Чертежи деталей c) Спецификация d) Эксплуатационные документы

Уметь:
1. Какие виды конструкторской документации (КД) вы знаете? a) Чертежи, схемы, спецификации b) Текстовые документы, таблицы, диаграммы c) Все перечисленное
2. Что такое ЕСКД? a) Единая система конструкторской документации b) Европейская система классификации документов c) Экономическая система контроля данных
3. Какие задачи решает ЕСКД? a) Устанавливает правила оформления КД b) Обеспечивает унификацию КД c) Все перечисленное
4. Какие основные разделы КД вы знаете? a) Технические требования, чертежи, спецификации b) Эксплуатационные документы, ремонтные документы c) Все перечисленное
5. Что такое спецификация? a) Текстовый документ, содержащий перечень составных частей изделия b) Графический документ, изображающий изделие в сборе c) Таблица, содержащая технические характеристики изделия
6. Какие виды производственного оборудования вы знаете? a) Энергетическое, транспортное, технологическое b) Контрольно-измерительное, информационное, вспомогательное c) Все перечисленное
7. Какие функции выполняет технологическое оборудование? a) Изменяет форму, свойства, состояние материалов b) Перемещает предметы труда c) Преобразует энергию
8. Какие классы машин вы знаете? a) Машины 1-го, 2-го и 3-го классов b) Машины непрерывного и периодического действия c) Машины общего и специального назначения
9. Какие отличия машин 1-го, 2-го и 3-го классов? a) Машины 1-го класса - это ручные, 2-го - механизированные, 3-го - автоматизированные b) Машины 1-го класса - это станки, 2-го - прессы, 3-го - роботы c) Машины 1-го класса - это простые, 2-го - сложные, 3-го - очень сложные
10. Какие факторы учитываются при выборе оборудования? a) Производительность, точность, надежность b) Цена, энергоемкость, эргономичность c) Все перечисленное

Владеть:
1. Каким образом можно повысить производительность машины? a) Увеличить скорость работы всех рабочих органов b) Увеличить количество рабочих органов c) Совместить операции рабочих органов d) Все перечисленные
2. Какой документ является основным техническим документом, связывающим технологический процесс с кинематикой машины? a) Чертеж b) Спецификация c) Циклограмма d) Техническое описание
3. Какие виды циклограмм существуют? a) Циклограммы интервалов времени b) Циклограммы абсолютных перемещений c) a) и b) d) Нет верного ответа
4. Как называется циклограмма, которая показывает интервалы времени, затрачиваемые на выполнение каждой операции? a) Циклограмма перемещений b) Циклограмма интервалов времени c) Синхрограмма d) Кинематическая диаграмма
5. Как называется циклограмма, которая показывает абсолютные перемещения рабочих органов за один цикл работы машины? a) Циклограмма интервалов времени b) Синхрограмма c) Кинематическая диаграмма d) Динамическая диаграмма
6. По какому критерию классифицируются механизмы на рычажные, кулачковые, зубчатые и т.д.? a) По типу материала b) По типу связи между звеньями c) По типу движения d) По количеству степеней свободы
7. Какие кинематические зависимости необходимо знать для анализа работы базисных механизмов? a) Зависимость между скоростью и ускорением b) Зависимость между силой и моментом c) a) и b) d) Нет верного ответа
8. Как называется метод, который позволяет определить положение, скорость и ускорение любого звена механизма, если известны закон движения ведущего звена и геометрические параметры механизма? a) Метод конечных элементов b) Метод кинематического анализа c) Метод динамического анализа d) Метод оптимизации
9. Каким образом можно оптимизировать работу базисных механизмов? a) Изменить материал звеньев b) Изменить геометрические параметры механизма c) Изменить закон движения ведущего звена d) Все перечисленные
10. Какими программными инструментами можно пользоваться для построения и анализа кинематических схем механизмов? a) SolidWorks b) MATLAB c) a) и b) d) Нет верного ответа

1. Что такое цикловая диаграмма? a) Графическое изображение работы машины во времени b) Таблица, содержащая параметры работы машины c) Чертеж, изображающий машину в сборе
2. Какие виды цикловых диаграмм вы знаете? a) Циклограммы интервалов времени и синхрограммы b) Циклограммы перемещений и скоростей c) Все перечисленное
3. К какому типу оборудования относится двигатель, преобразующий электрическую энергию в механическую? a) Транспортное b) Контрольно-управляющее c) Энергетическое d) Технологическое
4. Какое оборудование предназначено для перемещения готовых изделий на складе? a) Технологическое b) Транспортное c) Контрольно-управляющее d) Счетно-вычислительное
5. Какую функцию выполняет контрольно-управляющее оборудование? a) Преобразование энергии b) Перемещение объектов c) Обработка сырья d) Управление производственным циклом
6. Для чего используется счетно-вычислительное оборудование на предприятии? a) Для контроля качества продукции b) Для перемещения сырья c) Для обработки информации d) Для преобразования энергии
7. Какое оборудование непосредственно выполняет технологические операции? a) Транспортное b) Контрольно-управляющее c) Энергетическое d) Технологическое
8. Как называется документ, связывающий технологический процесс с кинематикой машины? a) Схема b) Чертеж c) Циклограмма d) Спецификация
9. Какие два вида циклограмм существуют? a) Интервалов времени и абсолютных перемещений b) Теоретические и практические c) Простые и сложные d) Графические и текстовые
10. Какую цель преследует совмещение рабочих органов машины? a) Повышение производительности b) Снижение энергопотребления c) Улучшение качества продукции d) Уменьшение габаритов

Владеть:
1. Какой закон определяет зависимость между угловой скоростью и угловым ускорением звеньев шарнирно-рычажного механизма? a) Закон Кулона b) Закон Лагранжа c) Закон Ньютона d) Закон Архимеда
2. Как называется механизм, который состоит из кривошипа, шатуна и ползуна? a) Кривошипно-кулисный механизм b) Кривошипно-шатунный механизм c) Кулисный механизм d) Рычажный механизм
3. Какие элементы входят в состав кривошипно-кулисного механизма? a) Кривошип, кулиса, звено, шатун b) Кривошип, кулиса, палец c) Кривошип, кулиса, шатун, палец, корпус d) Кривошип, кулиса, звено
4. Что такое ход кулисы? a) Расстояние между осью кривошипа и осью кулисы b) Расстояние, которое проходит кулиса за один оборот кривошипа c) Угол поворота кривошипа, при котором кулиса проходит максимальное расстояние d) Угол поворота кулисы, при котором кулиса проходит минимальное расстояние
5. Какая кинематическая зависимость связывает угловую скорость кривошипа $\omega_к$ с угловой скоростью кулисы $\omega_ш$? a) $\omega_ш = \omega_к * \sin(\alpha)$ b) $\omega_ш = \omega_к * \cos(\alpha)$ c) $\omega_ш = \omega_к * \tan(\alpha)$ d) $\omega_ш = \omega_к / \sin(\alpha)$
6. Какая кинематическая зависимость связывает линейную скорость кулисы $V_ш$ с угловой скоростью кривошипа $\omega_к$ и длиной шатуна $L_ш$? a) $V_ш = \omega_к * L_ш$ b) $V_ш = \omega_к * L_ш * \sin(\alpha)$ c) $V_ш = \omega_к * L_ш * \cos(\alpha)$ d) $V_ш = \omega_к * L_ш * \tan(\alpha)$
7. Как влияет изменение длины кривошипа $L_к$ на ход кулисы $S_ш$? a) $S_ш$ не зависит от $L_к$ b) $S_ш$ увеличивается при увеличении $L_к$ c) $S_ш$ уменьшается при увеличении $L_к$ d) $S_ш$ сначала увеличивается, а затем уменьшается при увеличении $L_к$
8. Как влияет изменение угла $\alpha$ между кривошипом и шатуном на ход кулисы $S_ш$? a) $S_ш$ не зависит от $\alpha$ b) $S_ш$ увеличивается при увеличении $\alpha$ c) $S_ш$ уменьшается при увеличении $\alpha$ d) $S_ш$ сначала увеличивается, а затем уменьшается при увеличении $\alpha$
9. Как построить траекторию точки кулисы? a) Используя метод мгновенных центров вращения b) Используя метод полюсов c) Используя метод графического построения d) Все перечисленные методы
10. Как определить скорость точки кулисы в произвольной точке траектории? a) Используя кинематические зависимости b) Используя метод мгновенных центров вращения c) Используя метод полюсов d) Все перечисленные методы

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ
ОПК-10
Знать:
1. Какое основное назначение машин для вибрационного разделения сыпучих смесей? a) Измельчение продуктов b) Смешивание продуктов c) Разделение продуктов по размеру и форме d) Очистка продуктов
2. Какие факторы влияют на эффективность вибрационного разделения? a) Размер и форма частиц b) Амплитуда и частота колебаний c) Угол наклона вибросита d) Все перечисленные
3. Какие типы виброситовых машин существуют? a) Грохоты b) Сита c) Сепараторы d) Все перечисленные
4. Как работает грохот? a) Продукт просеивается через сито с отверстиями определенного размера b) Продукт подбрасывается и разделяется по размеру и форме c) Продукт подвергается вибрации, которая разделяет его по плотности d) Продукт подвергается действию центробежной силы
5. Как работает сепаратор? a) Продукт подбрасывается и разделяется по размеру и форме b) Продукт подвергается вибрации, которая разделяет его по плотности c) Продукт подвергается действию центробежной силы d) Все перечисленные

a) Не влияет b) Увеличивает продолжительность обработки c) Уменьшает продолжительность обработки d) Увеличивает или уменьшает продолжительность обработки в зависимости от продукта
3. Какие факторы влияют на прочность барабана?
a) Материал барабана b) Давление внутри барабана c) Скорость вращения барабана d) Все перечисленные
4. Что такое резонансные явления при работе ротационных машин?
a) Явления, при которых частота вращения ротора совпадает с частотой собственных колебаний системы b) Явления, при которых частота вращения ротора кратна частоте собственных колебаний системы c) Явления, при которых частота вращения ротора не совпадает с частотой собственных колебаний системы d) Явления, при которых частота вращения ротора не кратна частоте собственных колебаний системы
5. Как можно уменьшить вибрацию валов ротационных машин?
a) Увеличить диаметр вала b) Уменьшить диаметр вала c) Увеличить скорость вращения ротора d) Уменьшить скорость вращения ротора
6. Какие типы машин для смешивания сыпучих и пластичных продуктов существуют?
a) Периодического действия b) Непрерывного действия c) Все перечисленные d) Ни одного из перечисленных
7. Как влияет форма рабочих органов на качество смешивания?
a) Не влияет b) Улучшает качество смешивания c) Ухудшает качество смешивания d) Может улучшать или ухудшать качество смешивания в зависимости от продукта
8. Как влияет скорость вращения рабочих органов на продолжительность смешивания?
a) Не влияет b) Увеличивает продолжительность смешивания c) Уменьшает продолжительность смешивания d) Увеличивает или уменьшает продолжительность смешивания в зависимости от продукта
9. Как выбрать тип машины для смешивания?
a) На основе характеристик продукта и требований к процессу b) На основе цены c) На основе бренда d) На основе цвета
10. Как рассчитать скорость вращения рабочих органов?
a) Используя формулу для определения скорости вращения b) Используя формулу для определения мощности привода c) Используя формулу для определения крутящего момента d) Используя все перечисленные формулы

Владеть:
1. Какие задачи решают мешалки в пищевой промышленности?
a) Измельчение продуктов b) Формирование изделий c) Очистка продуктов d) Перемешивание жидких продуктов
2. Какие типы мешалок по конструкции существуют?
a) Лопастные b) Пропеллерные c) Турбинные d) Все перечисленные
3. Как работает лопастная мешалка?
a) За счет вращения лопастей, создающих потоки жидкости b) За счет вибрации корпуса c) За счет подачи сжатого воздуха d) За счет магнитного поля
4. Как рассчитать предельную частоту вращения лопастей мешалки?
a) Используя формулу для определения скорости вращения b) Используя формулу для определения центростремительной силы c) Используя формулу для определения мощности привода d) Используя все перечисленные формулы
5. Как выбрать тип мешалки для конкретного продукта?
a) Учитывая вязкость продукта b) Учитывая объем продукта c) Учитывая температуру продукта d) Учитывая все перечисленные факторы
6. Какие задачи решают дозаторы в пищевой промышленности?
a) Измельчение продуктов b) Формирование изделий c) Очистка продуктов d) Дозирование компонентов
7. Какие типы дозаторов по принципу действия существуют?
a) Объемные b) Весовые c) Комбинированные d) Все перечисленные
8. Как работает объемный дозатор?
a) За счет отмеривания заданного объема продукта b) За счет взвешивания продукта c) За счет подачи сжатого воздуха d) За счет магнитного поля
9. Как рассчитать производительность дозатора?
a) Используя формулу для определения объема b) Используя формулу для определения массы c) Используя формулу для определения скорости d) Используя все перечисленные формулы
10. Как выбрать тип дозатора для конкретного продукта?
a) Учитывая сыпучесть продукта b) Учитывая точность дозирования c) Учитывая производительность d) Учитывая все перечисленные факторы

ОПК-13
Знать:
1. Какие типы машин для смешивания существуют?
a) Барабанные смесители b) Лопастные смесители c) Шнековые смесители d) Все перечисленные
2. Как выбрать тип машины для смешивания?
a) Учитывать характеристики продукта b) Учитывать требования технологического процесса c) Учитывать производительность d) Все перечисленные
3. Какие типы вибровозбудителей применяются в вибрационных машинах? a) Эксцентриковые b) Электромагнитные c) Пьезоэлектрические d) Все перечисленные
4. Как называется кривая, которая показывает зависимость амплитуды колебаний от частоты? a) Резонансная кривая b) Амплитудно-частотная характеристика c) Фазовая диаграмма d) Индикаторная диаграмма
5. Каким образом можно уменьшить вибрацию, возникающую при работе вибрационных машин? a) Установить виброизоляторы b) Использовать балансировочные устройства c) Уменьшить амплитуду колебаний d) Все перечисленные
6. Какое из перечисленного не является примером барабанной машины? a) Барабанная сушилка b) Барабанный смеситель c) Шаровая мельница d) Центрифуга
7. Каким образом определяется прочность барабана? a) Расчетом на статическую нагрузку b) Расчетом на динамическую нагрузку c) Расчетом на усталость d) Всеми перечисленными способами

a) Не влияет b) Ухудшает качество при низких скоростях c) Ухудшает качество при высоких скоростях d) Улучшает качество при оптимальной скорости
8. Как выбрать тип мешалки для смешивания сыпучих продуктов?
a) Учитывать характеристики продукта и требования к процессу b) Учитывать только характеристики продукта c) Учитывать только требования к процессу d) Тип мешалки не влияет на процесс
9. Как рассчитать мощность привода мешалки?
a) Используя формулу Эйлера b) Используя формулу Жуковского c) Используя формулу Лагранжа d) Используя формулу Навье-Стокса
10. Какие факторы влияют на выбор оптимальных параметров работы мешалки?
a) Вязкость продукта, геометрические параметры мешалки, требуемая степень смешивания b) Только вязкость продукта c) Только геометрические параметры мешалки d) Только требуемая степень смешивания

Владеть:
1. Какие задачи решают прессовые машины в пищевой промышленности?
a) Измельчение продуктов b) Формирование изделий c) Очистка продуктов d) Охлаждение продуктов
2. Какие типы поршневых машин по расположению оси вращения кривошипа существуют?
a) Горизонтальные b) Вертикальные c) Наклонные d) Все перечисленные
3. Как работает гидравлический пресс?
a) За счет давления жидкости b) За счет механического воздействия c) За счет электрического воздействия d) За счет пневматического воздействия
4. Что такое индикаторная диаграмма и как она используется для расчета работы пресса?
a) Графическое изображение зависимости давления от объема b) Графическое изображение зависимости температуры от времени c) Графическое изображение зависимости скорости от времени d) Графическое изображение зависимости силы от времени
5. Какие методы используются для анализа и оптимизации процессов перемешивания?
a) Лабораторные исследования b) Математическое моделирование c) Экспертные оценки d) Все перечисленные методы
6. Какие задачи решают дозаторы в пищевой промышленности?
a) Измельчение продуктов b) Формирование изделий c) Дозирование ингредиентов d) Охлаждение продуктов
7. Какие типы дозаторов существуют?
a) Объемные b) Весовые c) Лопастные d) Все перечисленные
8. Как выбрать тип дозатора для конкретного продукта?
a) Учитывать характеристики продукта b) Учитывать требования к точности дозирования c) Учитывать производительность d) Все перечисленные

**6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**
Учебным планом не предусмотрено

**6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**
Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и

дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:  индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;  фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  решение задач и упражнений по образцу;  решение вариантных задач и упражнений;  решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.  выполнение контрольных работ;  работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:  изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);  выполнение необходимых расчетов и экспериментов;  оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;  по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительными элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
 знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
 характеристика реализации цели и задач исследования;
 степень обоснованности аргументов и обобщений;
 качество и ценность полученных результатов;
 использование литературных источников;
 культура письменного изложения материала;
 культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также
решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и
самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,
воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных
положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и

вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине (разделу). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/ зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины;
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;

- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| **7.1. Рекомендуемая литература** | |
| **7.1.1. Основная литература** | |
| Л.1.1 | Антипов С. Т., Калашников Г. В., Остриков А. Н., Панфилов В. А. Оборудование для ведения механических и гидромеханических процессов пищевых технологий [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 604 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/146884 |
| Л.1.2 | Антипов С. Т., Бредихин С. А., Овсянников В. Ю., Панфилов В. А. Индустриальные технологические комплексы продуктов питания [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 440 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/131008 |
| Л.1.3 | Антипов С. Т., Калашников Г. В., Остриков А. Н., Панфилов В. А. Оборудование для ведения тепломассообменных процессов пищевых технологий [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 460 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147310 |
| Л.1.4 | Андреева Н. А. Основы расчета и проектирования технологического оборудования [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. - 115 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163553 |
| Л.1.5 | Константинов В. Ф. Детали машин и основы конструирования. Проектирование механического привода [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 124 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/362711 |
| Л.1.6 | Остриков А. Н., Слюсарев М. И., Желтоухова Е. Ю. Расчет и проектирование сушильных аппаратов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/212867 |
| **7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства** | |
| 7.2.1 | Microsoft Windows 10 |
| 7.2.2 | Kaspersky Endpoint Security |
| 7.2.3 | Microsoft Office 2013 Standard |
| 7.2.4 | Компас 3D V18 |
| **7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет** | |
| 7.3.1 | Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/ |
| 7.3.2 | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/ |
| 7.3.3 | Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/ |
| 7.3.4 | ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/ |
| 7.3.5 | Электронно-библиотечная система "polpred". Режим доступа: https://polpred.com/ |
| 7.3.6 | Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/ |
| 7.3.7 | Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: https://biblio-online.ru/ |
| 7.3.8 | "Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/ |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 8.1 | Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-40 - Учебная аудитория : Компьютер с выходом в интернет, учебно-методические пособия, методические указания, рабочие программы, нормативные документы, наглядные пособия, плакаты по метрологии и стандартизации (таблица мер и весов, таблица единиц измерения и т.д.), видеотека по тематике лекций, практических и лабораторных работ |
| 8.2 | Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-16 - Лаборатория : Комплект моделей кулачковых механизмов, Комплект моделей зубчатых механизмов, Стенд «Редуктор трехступенчатый конический - цилиндрический» ВРКЦ-10/2, Стенд «Червячный редуктор» РЧ-62/1, Стенд «Червячный редуктор» РЧ-40/2, Стенд «Червячный редуктор» MSF-63/1, Стенд «Червячный редуктор двухступенчатый» ФЧВС-20-32/1, Стенд «Червячный редуктор» РВЧ-32, Стенд «Червячный редуктор» ЧСК-6, Стенд «Редуктор конический» ВКК 90-1, Стенд «Редуктор прямозубый, цилиндрический, одноступенчатый», РЦП 12Стенд «Подшипники качения», Стенд изучения привода рабочих органов пищевых машин СПИ-12, Стенд «Муфта переключения с синхронизатором» Нория цепная ковшовая Транспортер ленточный FAEL 42-1 Транспортер пластинчатый VIL 60 Графопроектор ГП |

## 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной

реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. пед. наук, доц. Кузьмин К.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
**Пищевые технологии и оборудование**
Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
**Пищевые технологии и оборудование**
Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. пед. наук, доц. Кузьмин К.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
**Пищевые технологии и оборудование**
Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
**Пищевые технологии и оборудование**
Протокол от _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. пед. наук, доц. Кузьмин К.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
**Пищевые технологии и оборудование**
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
**Пищевые технологии и оборудование**
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. пед. наук, доц. Кузьмин К.А._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
**Пищевые технологии и оборудование**
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
**Пищевые технологии и оборудование**
Протокол от _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____