

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО  
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»  
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)**

**Кафедра «Машины и аппараты пищевых производств»**

«Утверждаю»

Директор БИТУ (филиал)

ФГБОУ ВО «МГУТУ

им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Е.В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.09 Основы расчета и конструирования машин и аппаратов  
пищевых производств**

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты пищевых производств»

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора 2020

Мелеуз 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. № 1170 учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Технологические машины и оборудование».

Рабочая программа дисциплины разработана группой в составе: к.т.н., доцент кафедры Максютов Р.Р., к.т.н., доцент кафедры Соловьева Е.А., к.т.н., доцент кафедры Сьянов Д.А., старший преподаватель Ларькина А.А.

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы  
кандидат технических наук



Р.Р. Максютов

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Машины и аппараты пищевых производств», протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующего кафедрой  
к.т.н., доцент



Е.А. Соловьева

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Цели и задачи дисциплины:.....   | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:.....  | 4  |
| 3. Требования к результатам освоения дисциплины:.....   | 5  |
| 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)<br>.....  | 7  |
| 5. Содержание дисциплины.....   | 7  |
| 5.1. Содержание тем дисциплины.....   | 8  |
| 5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми<br>(последующими) дисциплинами.....   | 8  |
| 5.3. Темы дисциплины и виды занятий.....  | 9  |
| 6. Перечень практических занятий и лабораторных работ.....  | 10 |
| 6.1. План самостоятельной работы студентов.....   | 12 |
| 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....   | 13 |
| После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое<br>представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по<br>дисциплине..... | 15 |
| 7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....  | 15 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....  | 15 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:.....   | 15 |
| 10. Образовательные технологии:.....  | 16 |
| 12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями..   | 28 |
| 13. Лист регистрации изменений.....   | 29 |

## **1. Цели и задачи дисциплины:**

Цель учебной дисциплины:

- 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.

Задачи учебной дисциплины:

- 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 в структуре ОПОП:**

Учебная дисциплина «**Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств**» реализуется в **вариативной части** основной профессиональной образовательной программы «**Технологические машины и оборудование пищевых производств**» по направлению подготовки «**15.03.02 Технологические машины и оборудование**» очной и заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «**Основы расчет и конструирования машин и аппаратов пищевых производств**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин:

«Русский язык и культура речи» в базовой части ОПОП

Знания: основные правила грамматики и пунктуации русского языка.

Умения: правильно использовать правила русского языка в устной и письменной речи, логически строить устную и письменную речь.

«Математика» в базовой части ОПОП

Знания: - алгебра и тригонометрия; - дифференциальное и интегральное исчисления; - дифференциальные уравнения; - функции комплексного переменного.

Умения: - применить на практике физико-математические методы для решения задач в области разработки новых и модернизации действующих систем автоматизации.

«Физика» в базовой части ОПОП

Знания: - основные физические явления и законы; - основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; - основы электростатики и электродинамики, электромагнитная индукция и магнитные свойства вещества;

Умения: - вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; - использовать дифференциальные уравнения движений.

«Основы технологии машиностроения пищевых производств» в вариативной части ОПОП

Знания: - физико-химические основы технологических процессов получения и обработки материалов; - виды механической обработки и область их применения; - методы обработки заготовок деталей на токарных, сверлильных и фрезерных станках; - технико-экономические характеристики технологических процессов и оборудования.

Умения: - использовать данные сведения для решения задач в области эксплуатации и модернизации действующего оборудования.

«Информационные технологии в профессиональной деятельности» в базовой части ОПОП

Знания: - стандартные программные средства для решения задач в области разработки новых и модернизации действующего оборудования.

Умения: - использовать данные средства для решения задач в области разработки новых и модернизации действующего оборудования.

Изучение учебной дисциплины «**Основы расчет и конструирования машин и аппаратов пищевых производств**» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин:

«Технологическое оборудование пищевых производств», «Проектирование технологического оборудования и линий пищевых производств», преддипломная практика, итоговая государственная аттестация, подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **профессиональных** компетенций: *ПК-5, ПК-6* в соответствии с основной профессиональной образовательной программой «**Технологические машины и оборудование пищевых производств**» по направлению подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

| Код компетенции | Содержание компетенции  | Результаты обучения  |
|-----------------|---|--|
| <b>ПК-5</b>     | Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | <p><b>Знать:</b>- основные принципы, методы и приемы конструирования оборудования; - нормы и методы инженерного расчета на прочность, устойчивость, методы расчета оборудования, работающего в условиях динамических нагрузок; - теоретические основы норм и методов расчета; - правила и устройства безопасной эксплуатации сосудов; - влияние конструкционного материала и технологии изготовления на конструкцию машин и аппаратов; - пути снижения металлоемкости оборудования.</p> <p><b>Уметь:</b> - обосновать алгоритм решения типовых задач по расчету оборудования отрасли; - решать типовые задачи с использованием справочных данных и ЭВМ; - анализировать конструкцию и основные узлы оборудования; - читать и профессионально применять</p> |

| Код компетенции | Содержание компетенции   | Результаты обучения   |
|-----------------|--|---|
|                 |  | <p>содержание статей или разделов специальной литературы при расчете и конструировании; - применять на практике общие принципы и приемы конструирования, правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> - профессиональной терминологией в области расчета и конструирования машин и аппаратов отрасли; - навыками работы с источниками информации по конструированию и расчету оборудования пищевой промышленности.</p>   |
| <b>ПК-6</b>     | Способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <p><b>Знать:</b> - терминологию в области технологии производства, основные понятия и определения; - общие принципы построения технологических процессов, технологических маршрутов и схем; - физико-техно-логические основы процессов производства изделий пищевой промышленности и особенности проведения отдельных технологических операций и обеспечения технологических режимов; - особенности обеспечения контроля за технологическими параметрами и режимами установок; - требования стандартов к оформлению конструкторской документации.</p> <p><b>Уметь:</b> - анализировать научно-техническую информацию в области новых технологий и процессов, оформлять технологическую документацию; - грамотно организовать технологические процессы и маршруты производства изделий пищевой промышленности; - производить расчет и выбор деталей и узлов технологических машин и оборудования; - грамотно выбирать технологические процессы и оборудование, необходимые для решения поставленной задачи; - разрабатывать техническую документацию на технологические процессы и</p> |

| Код компетенции | Содержание компетенции | Результаты обучения   |
|-----------------|------------------------|---|
|                 |                        | установки.<br><b>Владеть:</b> - навыками анализа и синтеза процессов, лежащих в основе работы технологического оборудования; - методами конструктивного расчета элементов машин и оборудования; - навыками практического использования современного оборудования и приборов; - методами анализа и расчета технологических режимов и процессов; - навыками практического использования измерительных приборов и комплексов для контроля за технологическими режимами и основными параметрами конечных изделий; - навыками разработки технологической документации и технических проектов; - навыками оценки соответствия разработанных технологических систем требованиям. |

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

##### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы   | Всего часов          | Курсы      |              |
|--|----------------------|------------|--------------|
|  |                      | 4          | 5            |
| <b>Аудиторные занятия (контактная работа)</b>                                  | 16                   | 6          | 10           |
| В том числе:   |                      |            |              |
| Учебные занятия лекционного типа   | 4                    | 2          | 2            |
| Учебные занятия семинарского типа  | 4                    |            | 4            |
| Лабораторные занятия   | 8                    | 4          | 4            |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>  | 259                  | 134        | 125          |
| В том числе:   |                      |            |              |
| Курсовая работа  |                      |            |              |
| Расчетно-графические работы  |                      |            |              |
| Реферат (при наличии)  | 259                  | 134        | 125          |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                      |                      |            |              |
| <b>Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)</b> | зачёт, экзамен<br>13 | зачёт<br>4 | экзамен<br>9 |
| <b>Общая трудоемкость учебной дисциплины, часы/з.е.</b>                        | 288/8                | 144/4      | 144/4        |

#### 5. Содержание дисциплины

## 5.1. Содержание тем дисциплины

### Тема 1. Вводная часть (ПК-5, ПК-6).

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.

### Тема 2. Общие вопросы проектирования машин и аппаратов (ПК-5, ПК-6).

Виды конструкторской документации. Задачи анализа и синтеза оборудования. Системы автоматизации. Классификация производственного оборудования. Машины I, II и III классов, их отличительные особенности. Основные циклы работы оборудования.

Синхронизация движения рабочих органов машин. Цикловые диаграммы, их виды и методы построения. Совмещение движения рабочих органов. Законы движения рабочих органов, их классификация и характеристики.

### Тема 3. Исполнительные механизмы машин (ПК-5, ПК-6).

Базисные элементы. Классификация механизмов. Основные кинематические зависимости базисных механизмов.

Кулачковые механизмы, их проектирование на заданные законы движения рабочего органа. Шарнирно-рычажные и шарнирно-зубчатые механизмы, методы их расчета и конструирования. Гидравлические, пневматические и электрические приводы рабочих органов машин.

Основы силового расчета исполнительных механизмов. Расчет исполнительных механизмов и передач на ЭВМ.

### Тема 4. Вибрационное оборудование пищевых производств (ПК-5, ПК-6).

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.

Машины для вибрационного разделения сыпучих смесей. Определение основных параметров просеивающих машин.

Способы снижения вибрации оборудования. Уравновешивание привода и балансировка машин. Способы виброизоляции и динамическое виброгашение.

### Тема 5. Тепловая и емкостная аппаратура (ПК-5, ПК-6) .

Теплообменные аппараты пищевых производств. Классификация и типаж теплообменной аппаратуры. Основы теплового, конструктивного и механического расчета аппаратов. Тепловые напряжения.

Рациональные формы аппаратов. Расчет оболочек под действием внутреннего и наружного давлений. Расчет днищ и фланцевых соединений. Укрепление отверстий. Опоры, лазы и люки. Компенсаторы, кольца и ребра жесткости. Трубопроводы, арматура и фурнитура. Тепловая изоляция. Гидравлический расчет трубопроводных магистралей.

Изготовление и монтаж теплообменных аппаратов.

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком) |
|-------|---|---|
| 1.    | Технологическое                                     |   |



|    |  |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|    | оборудование пищевых производств   | Тема 1 | Тема 2 | Тема 3 | Тема 4 | Тема 5 | Тема 6 | Тема 7 | Тема 8 |
| 2. | Проектирование технологического оборудования и линий пищевых производств | Тема 1 | Тема 2 | Тема 3 | Тема 4 | Тема 5 | Тема 6 | Тема 7 | Тема 8 |
| 3  | Преддипломная практика   | Тема 1 | Тема 2 | Тема 3 | Тема 4 | Тема 5 | Тема 6 | Тема 7 | Тема 8 |
| 4  | Итоговая государственная аттестация                                      | Тема 1 | Тема 2 | Тема 3 | Тема 4 | Тема 5 | Тема 6 | Тема 7 | Тема 8 |
| 5  | Выпускная квалификационная работа  | Тема 1 | Тема 2 | Тема 3 | Тема 4 | Тема 5 | Тема 6 | Тема 7 | Тема 8 |

### 5.3. Темы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы   | Виды занятий в часах |                      |                     |                      |     |       |
|-------|---|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-----|-------|
|       |   | Лекции               | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | СРС | Всего |
| 1.    | Тема 1. Вводная часть                                     | 0,5                  |                      |                     |                      | 30  | 30,5  |
| 2.    | Тема 2. Общие вопросы проектирования машин и аппаратов    | 0,5                  |                      |                     |                      | 30  | 30,5  |
| 3.    | Тема 3. Исполнительные механизмы машин                    | 0,5                  |                      |                     | 2                    | 30  | 32,5  |
| 4     | Тема 4. Вибрационное оборудование пищевых производств     | 0,5                  |                      |                     | 2                    | 35  | 37,5  |
| 5     | Тема 5. Тепловая и емкостная аппаратура                   | 0,5                  | 2                    |                     |                      | 35  | 37,5  |
| 6     | Тема 6. Машины с вращающимися рабочими органами           | 0,5                  | 2                    |                     | 2                    | 35  | 39,5  |
| 7     | Тема 7. Поршневые машины                                  | 0,5                  |                      |                     | 2                    | 34  | 36,5  |
| 8     | Тема 8. Современные методы экспериментальных исследований | 0,5                  |                      |                     |                      | 30  | 30,5  |

### Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

| № | Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии | Образовательные технологии |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Тема 1. Вводная часть   | Интерактивные лекции       |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 2 | Тема 2. Общие вопросы проектирования машин и аппаратов    | Интерактивные лекции   |
| 3 | Тема 3. Исполнительные механизмы машин                    | Интерактивные лекции<br>Обзор работы исполнительных механизмов машин с использованием компьютерных технологий                |
| 4 | Тема 4. Вибрационное оборудование пищевых производств     | Интерактивные лекции<br>Обзор работы вибрационного оборудования пищевых производств с использованием компьютерных технологий |
| 5 | Тема 5. Тепловая и емкостная аппаратура                   | Интерактивные лекции<br>Обзор работы тепловой и емкостной аппаратуры с использованием компьютерных технологий                |
| 6 | Тема 6. Машины с вращающимися рабочими органами           | Интерактивные лекции<br>Обзор работы машин с вращающимися рабочими органами с использованием компьютерных технологий         |
| 7 | Тема 7. Поршневые машины                                  | Интерактивные лекции<br>Обзор работы поршневых машин с использованием компьютерных технологий                                |
| 8 | Тема 8. Современные методы экспериментальных исследований | Интерактивные лекции   |

#### 6. Перечень практических занятий и лабораторных работ

| № п/п | № темы дисциплины | Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)   | Трудоемкость (час.) | Оценочные средства                                  | Формируемые компетенции |
|-------|-------------------|---|---------------------|---|-------------------------|
| 1.    | Тема 1            | <i>Практические занятия</i><br>Проведение сравнительного анализа производительности и продолжительности основных циклов производственного оборудования, выпускающего штучную продукцию.<br>Составление технологической схемы машины | 2                   | компьютерное тестирование, устный опрос, коллоквиум | ПК5, ПК6                |
| 2.    | Тема 2            | <i>Практические занятия</i><br>Практическое применение методов синхронизации движения рабочих органов реальной машины.  | 2                   | компьютерное тестирование, устный опрос, коллоквиум | ПК5, ПК6                |

|    |        |  |   |  |          |
|----|--------|--|---|--|----------|
|    |        | Составление кинематических схем технологического оборудования.   |   |  |          |
| 3. | Тема 3 | <i>Практические занятия</i><br>Расчет законов движения рабочих органов машин при помощи базисных механизмов.<br>Составление циклограмм машин-автоматов.  | 2 | компьютерное тестирование, устный опрос, коллоквиум                                | ПК5, ПК6 |
| 4  | Тема 4 | Практические занятия<br>Разработка кинематики привода просеивающего оборудования, работающего по различным технологическим схемам.<br><i>Лабораторная работа</i><br>Восстановление изношенного профиля кулачка.                                  | 2 | компьютерное тестирование, устный опрос, коллоквиум, отчет по лабораторным работам | ПК5, ПК6 |
| 5  | Тема 5 | <i>Практические занятия</i><br>Закрепление методов теплового расчета емкостных аппаратов различных конструкций.<br><i>Лабораторная работа</i><br>Исследование процессов перемешивания жидкостей.   | 2 | компьютерное тестирование, устный опрос, коллоквиум, отчет по лабораторным работам | ПК5, ПК6 |
| 6  | Тема 6 | <i>Практические занятия</i><br>Определение конструктивных размеров элементов кожухотрубчатых и змеевиковых аппаратов.<br><i>Лабораторная работа</i><br>Определение рабочих режимов движения теплохладоагентов в кожухотрубчатых теплообменниках. | 2 | компьютерное тестирование, устный опрос, коллоквиум, отчет по лабораторным работам | ПК5, ПК6 |
| 7  | Тема 7 | <i>Практические занятия</i><br>Механический расчет элементов емкостной аппаратуры.<br><i>Лабораторная работа</i><br>Исследование процесса дробления и резания материалов.  | 2 | компьютерное тестирование, устный опрос, коллоквиум, отчет по лабораторным работам | ПК5, ПК6 |
| 8  |        | <i>Практические занятия</i>  | 2 | компьютерное   | ПК5, ПК6 |

|        |  |                      |  |
|--------|--|----------------------|--|
| Тема 8 | Определение параметров работы нагнетателя. | параметров винтового | тестирование, устный опрос, коллоквиум |
|--------|--|----------------------|--|

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

| № п/п | Тема    | Вид самостоятельной работы   | Задание   | Рекомендуемая литература  | Количество часов |
|-------|---------|--|---|---|------------------|
| 1     | Тема 1. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС | Подготовка реферата                               | Антипов, С.Т. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: Учебник / С.Т. Антипов, А.М. Васильев, С.И. Дворецкий и др. - СПб.: Лань, 2013. - 912 с. | 30               |
| 2     | Тема 2. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС | Подготовка реферата                               | Наумкин, В.Н. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: Учебник / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. - СПб.: Лань, 2013. - 912 с.                        | 30               |
| 3     | Тема 3. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС | Подготовка реферата                               | Наумкин, В.Н. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: Учебник / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. - СПб.: Лань, 2013. - 912 с.                        | 30               |
| 4     | Тема 4. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС | Подготовка реферата                               | Наумкин, В.Н. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: Учебник / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. - СПб.: Лань, 2013. - 912 с.                        | 35               |
| 5     | Тема 5. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС | Подготовка реферата, подготовка курсового проекта | Панфилова, В.А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: Учебник / Под ред. В.А. Панфилова. - СПб.: Лань, 2013. - 912 с.                        | 35               |
| 6     | Тема 6. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС | Подготовка реферата, подготовка курсового проекта | Панфилова, В.А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: Учебник / Под ред. В.А. Панфилова. - СПб.: Лань, 2013. - 912 с.                        | 35               |

| № п/п | Тема    | Вид самостоятельной работы   | Задание   | Рекомендуемая литература | Количество часов |
|-------|---------|--|---|--------------------------|------------------|
| 7     | Тема 7. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС | Подготовка реферата, подготовка курсового проекта |                          | 34               |
| 8     | Тема 8. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС | Подготовка курсового проекта                      |                          | 30               |

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Основы расчета и конструирования типовых машин пищевых производств» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронных библиотечных системах «Znanium.com» и «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;  
ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

попытайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

Подготовка к зачету и экзамену.

К зачету и экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература**

1. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач : учеб. пособие / В.А. Жуков. — 2-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <http://znanium.com/catalog/product/933857>

### **б) Дополнительная литература**

1. Технология машиностроения : учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 387 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <http://znanium.com/catalog/product/545572>
2. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования : учеб. пособие / В.П. Олофинская. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 72 с. — (Высшее образование: Бакалавриат) <http://znanium.com/catalog/product/762549>
3. Детали машин: Учебник/Куклин Н. Г., Куклина Г. С., Житков В. К., 9-е изд., перераб. и доп - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 512 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-905554-84-1, 450 экз. <http://znanium.com/catalog/product/496882>

в) программное обеспечение MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Power Point, Консультант Плюс.

### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- ЭБС «Университетская библиотека on-line» <http://www.biblioclub.ru> Общество с ограниченной ответственностью «НексМедиа» (г. Москва)
- ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» [www.rucont.ru](http://www.rucont.ru)
- ЭБС «Znanium.com» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для проведения практических занятий используется следующее материально-техническое обеспечение:

Лаборатория Механики Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Лабораторное оборудование и лабораторные установки: макеты передач; комплект редукторов; планшетные макеты плоских механизмов; Лабораторные установки: «Определение модуля сдвига при деформации кручения»; «Определение деформации

балки при чистом сдвиге»; «Установка для профилирования зубьев колеса методом сгибания (обката)».

## **10. Образовательные технологии:**

При реализации учебной дисциплины «**Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств**» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «**Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств**» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, видеофильм, презентация).

При проведении учебных занятий Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств посредством проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

## **11. Оценочные средства (ОС):**

**11.1. Оценочные средства для входного контроля** (в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

*Оценочные средства для входного контроля* предназначены для выявления степени подготовки студентов к изучению дисциплины по остаточным знаниям, ранее изученным дисциплинам: русский язык и культура речи, математика, физика, основы технологии машиностроения пищевых производств, информационные технологии в профессиональной деятельности.

С этой целью составляется перечень вопросов по наиболее важным темам предшествующих дисциплин. Такой контроль проводится перед началом изучения дисциплины или на вводной лекции и проводится в виде устного опроса. Полученные результаты дают возможность преподавателю определить наиболее слабых и наиболее подготовленных студентов, что облегчает проблемы индивидуализации обучения. Кроме того, составить вопросы для самостоятельного изучения их слабо подготовленными студентами с целью выравнивания знаний и успешного освоения программы изучаемой дисциплины. Результаты входного контроля не должны влиять на рейтинг студента.

**11.2. Оценочные средства текущего контроля** – стимуляция и корректировка повседневной самостоятельной работы студента над учебным материалом по курсу. Текущий контроль осуществляется преподавателем в ходе выполнения студентом всех видов учебной деятельности, предусмотренных содержанием модулей дисциплины.



Контроль текущих знаний проводится на занятиях в форме устного или письменного опроса. Объектами текущего контроля при изучении дисциплины является: посещение лекций; подготовка, качество и сроки выполнения лабораторных работ, успешное написание теста, выполнение индивидуальных или домашних заданий. Результаты текущего контроля влияют на рейтинг студента.

Оценочные средства для текущего контроля (ТК) формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета.

Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность компетенций ПК-5, ПК-6, в результате освоения которых **обучающийся умеет** квалифицированно выполнять различные инженерные расчеты на прочность, жесткость, вибрацию деталей и механизмов машин пищевой промышленности; использовать методы компоновки и проектирования основных механизмов технологического оборудования пищевой промышленности; использовать методы автоматизированного проектирования механизмов машин пищевой промышленности; обоснованно выбирать решения при проектировании, эксплуатации и модернизации оборудования; анализировать факторы, влияющие на фактическую производительность машин и комплексов, формулировать направления повышения эффективности работы машин; свободно владеть инженерной и машиностроительной графикой; применять современную вычислительную технику и методы при выполнении прочностных и проектных расчетов; пользоваться специальной технической терминологией и лексикой данной дисциплины.

11.3. **Оценочные средства для промежуточной аттестации** по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования в форме зачета и экзамена на 4 и 5 курсах, которые подводят итоги знаний студента, полученных за весь период изучения дисциплины.

### **БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА**

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100 рейтинговых баллов.

| Форма промежуточной аттестации | Количество баллов  |                   |              |
|--------------------------------|--|-------------------|--------------|
|                                | Текущий Контроль<br>(контрольная работа, тест, устный опрос) | Рубежный контроль | Сумма баллов |
| Экзамен                        | 30-70  | 20-30             | 60-100       |
| Зачет                          | 40-80  | 10-20             | 60-100       |

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

Посещение студентом одного практического занятия оценивается преподавателем в 1,0 рейтинговый балл.

Текущий аудиторный контроль по дисциплине в течение семестра: контрольная работа – до 20 рейтинговых баллов;

один ответ в устном опросе – до 2 рейтинговых баллов;  
одно задание в тесте – до 1 рейтингового балла.  
одно задание в итоговом тесте – до 2 рейтинговых баллов.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его Рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее: по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов; по дисциплине, завершающейся зачетом - 40 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет: 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом; 80 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся зачетом.

Ответ студента может быть максимально оценен:  
на экзамене в 30 рейтинговых баллов;  
на зачете в 20 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен или зачет в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее: если по результатам изучения дисциплины сдается экзамен

- 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;
  - 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;
  - 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично»;
- если по результатам изучения дисциплины сдается зачет:
- 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «зачтено»

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена или зачета согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

| Аттестационная оценка по дисциплине | Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы) |
|-------------------------------------|--|
| «отлично»                           | 90- 100 баллов   |
| «хорошо»                            | 70 - 89 баллов   |
| «удовлетворительно»                 | 60 - 69 баллов   |
| «неудовлетворительно»               | менее 60 баллов  |
| «зачтено»                           | от 60 баллов и выше  |
| «не зачтено»                        | менее 60 баллов  |

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене или дифференцированном зачете менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на зачете менее чем в 10 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В

этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не зачтено».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

| Код компетенции | Содержание компетенции (части компетенции)  | Результаты обучения  | Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------|---|--|--|
| <b>ПК-5</b>     | Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования | <p><b>Знать:</b> - основные принципы, методы и приемы конструирования оборудования; - нормы и методы инженерного расчета на прочность, устойчивость, методы расчета оборудования, работающего в условиях динамических нагрузок; - теоретические основы норм и методов расчета; - правила и устройства безопасной эксплуатации сосудов; - влияние конструкционного материала и технологии изготовления на конструкцию машин и аппаратов; - пути снижения металлоемкости оборудования.</p> | Этап формирования знаний   |
|                 |   | <p><b>Уметь:</b> - обосновать алгоритм решения типовых задач по расчету оборудования отрасли; - решать типовые задачи с использованием справочных данных и ЭВМ; - анализировать</p>  | Этап формирования умений   |

| Код компетенции | Содержание компетенции (части компетенции)  | Результаты обучения  | Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------|---|--|--|
|                 |   | <p>конструкцию и основные узлы оборудования; - читать и профессионально применять содержание статей или разделов специальной литературы при расчете и конструировании; - применять на практике общие принципы и приемы конструирования, правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b> - профессиональной терминологией в области расчета и конструирования машин и аппаратов отрасли; - навыками работы с источниками информации по конструированию и расчету оборудования пищевой промышленности.</p> | <p>Этап формирования навыков и получения опыта</p>                           |
| ПК-6            | Способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим | <p><b>Знать:</b> - терминологию в области технологии производства, основные понятия и определения; - общие принципы построения технологических процессов, технологических маршрутов и схем; - физико-технологические основы процессов производства изделий пищевой промышленности и</p>  | Этап формирования знаний   |

| Код компетенции | Содержание компетенции (части компетенции) | Результаты обучения   | Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы       |
|-----------------|--|---|--|
|                 | нормативным документам                     | <p>особенности проведения отдельных технологических операций и обеспечения технологических режимов; - особенности обеспечения контроля за технологическими параметрами и режимами установок; - требования стандартов к оформлению конструкторской документации.</p> <p><b>Уметь:</b> - анализировать научно-техническую информацию в области новых технологий и процессов, оформлять технологическую документацию; - грамотно организовать технологические процессы и маршруты производства изделий пищевой промышленности; - производить расчет и выбор деталей и узлов технологических машин и оборудования; - грамотно выбирать технологические процессы и оборудование, необходимые для решения поставленной задачи; - разрабатывать техническую документацию на технологические процессы и установки.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками анализа и синтеза процессов, лежащих в</p> | <p>Этап формирования умений</p> <p>Этап формирования навыков и получения опыта</p> |

| Код компетенции | Содержание компетенции (части компетенции) | Результаты обучения  | Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------|--|--|--|
|                 |  | <p>основе работы технологического оборудования; - методами конструктивного расчета элементов машин и оборудования; - навыками практического использования современного оборудования и приборов; - методами анализа и расчета технологических режимов и процессов; - навыками практического использования измерительных приборов и комплексов для контроля за технологическими режимами и основными параметрами конечных изделий; - навыками разработки технологической документации и технических проектов; - навыками оценки соответствия разработанных технологических систем требованиям.</p> |  |

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

| № п\п | Вид контроля  | Контролируемые темы (разделы) | Компетенции, компоненты которых контролируются |
|-------|---------------|-------------------------------|--|
| 1     | Текущий       | Темы 1-8                      | ПК-5, ПК-6                                     |
| 2     | Промежуточный | Темы 1-8                      | ПК-5, ПК-6                                     |

**Демонстрационный вариант контрольной работы**

Контрольные работы учебным планом по данной дисциплине не предусмотрены.

### Демонстрационный вариант теста №1<sup>1</sup>

1. В чем основная цель синтеза машин?
  - а) показать назначение машины;
  - б) спроектировать привод машины;
  - в) спроектировать машину на заданное назначение; +
  - г) установить машину на производстве.
2. Какой признак положен в основу общей классификации машин?
  - а) конструктивные особенности;
  - б) назначение; +
  - в) производительность;
  - г) ритм работы.
3. Какое уравнение применимо для определения производительности машин непрерывного действия?
  - а) расхода; +
  - б) непрерывности производства;
  - в) расчета кинематики машин;
  - г) получения исходных данных.
4. Какой цикл определяет производительность циклической машины?
  - а) производственный;
  - б) кинематический;
  - в) технологический;
  - г) рабочий. +

### Демонстрационный вариант теста №2

1. Основной признак классификации циклических машин-автоматов
  - а) порядок работы машины;
  - б) ритм выдачи готовых изделий;
  - в) относительность движения изделия и рабочих органов; +
  - г) назначение машины.
2. Чем машины I-го класса отличаются от машин II-го класса?
  - а) количеством рабочих позиций; +
  - б) порядком работы исполнительных механизмов;
  - в) ритмом работы;
  - г) производительностью.
3. Чем машины III-Б класса отличаются от машин III-А класса?
  - а) скоростью движения транспортера изделий;
  - б) количеством рабочих позиций;
  - в) количеством выполняемых операций; +
  - г) последовательностью выполнения операций.
4. По какому документу можно определить скорость рабочего органа в любой момент его движения?
  - а) по сборочному чертежу;
  - б) по циклограмме; +
  - в) по синхрограмме;
  - г) по кинематической схеме.
5. В пределах какого отрезка времени строятся циклограммы?
  - а) рабочего цикла;

---

<sup>1</sup> Правильные ответы отмечены знаком +

- б) кинематического цикла; +
  - в) технологического цикла;
  - г) производственного цикла.
6. Какие интервалы откладывают на оси абсцисс при построении циклограмм?
    - а) времени;
    - б) углов поворота распредвала;
    - в) времени и углов поворота распредвала; +
    - г) перемещения рабочих органов.
  7. Какой документ необходим для осуществления процедуры синхронизации?
    - а) синхрограмма; +
    - б) циклограмма интервалов;
    - в) кинематическая схема;
    - г) сборочный чертеж.
  8. Как определить точку столкновения рабочих органов?
    - а) по компоновочному чертежу;
    - б) по чертежу общего вида;
    - в) по сборочному чертежу;
    - г) по пересечению траекторий движения. +
  9. В каком случае осуществляется полное совмещение движения рабочих органов машины?
    - а) в машинах I-го класса;
    - б) в многопозиционных машинах;
    - в) при параллельном выполнении операций; +
    - г) при непрерывном движении изделий.

#### **Вопросы для собеседования (устного опроса) по теме №1**

1. В чем принципиальная разница задач анализа и синтеза машин?
2. Назовите основные признаки и подразделения общей классификации машин.
3. Как получить формулу для расчета производительности машин непрерывного действия?
4. От каких факторов зависит производительность машин периодического действия?
5. Что положено в основу классификации циклических машин?
6. Какие основные циклы нужны при проектировании машин?
7. В чем основное отличие машин каждого класса?
8. Назовите отличительные признаки машин-автоматов I-го класса.
9. Как определить основные циклы машины I-го А, Б и В класса?
10. Назовите отличительные признаки машин-автоматов II-го класса.
11. Как определить основные циклы машин II-го класса?
12. Назовите отличительные признаки машин-автоматов III-го класса.
13. Какие имеются разновидности и схемы машин III-го класса?
14. Как определить основные циклы машин III-го класса?
15. Назовите основные виды циклограмм.
16. Какие по виду изображения могут быть циклограммами?
17. По каким циклограммам осуществляется синхронизация движения рабочих органов машин-автоматов?
18. В чем преимущество синхрограмм перед циклограммами интервалов?
19. Что требуется для осуществления процедуры синхронизации движения рабочих органов?
20. С какой целью осуществляется процедура синхронизации?
21. Как избежать столкновения рабочих органов при синхронизации?



22. Как определяется точное положение рабочего органа?
23. Базисные механизмы машин-автоматов, определение и примеры.
24. Общие кинематические зависимости базисных механизмов.
25. Кривошипно-ползунный механизм, схема, законы движения ползуна, синхрограмма.
26. Кулисный механизм, схема, законы движения кулисы, синхрограмма.
27. Четырехзвенный механизм, схема, теорема Грасгофа, синхрограмма.
28. Механизм мальтийского креста, схема, законы движения креста, синхрограмма.
29. Кулачковые механизмы, схемы, основные законы движения центра ролика.

### **Вопросы для собеседования (устного опроса) по теме №2**

1. Какие типы машин применяются для измельчения твердых продуктов?
2. Что называют углом захвата валком?
3. Из какого условия определяют диаметр валков?
4. По какому уравнению можно рассчитать производительность валковой мельницы?
5. Какие материалы применяют для дисков дисковой мельницы?
6. Где начинается разрушение вращающегося диска и почему?
7. Какова технология сборки диска с бандажом и что она дает?
8. От каких факторов зависит толщина бандаж?
9. По какому уравнению можно определить минимальную скорость молотка?
10. На какие деформации ведется расчет на прочность молотка?
11. Чем отличаются расчеты дисков дисковой и молотковой мельниц?
12. По каким признакам классифицируются машины для перемешивания жидких пищевых продуктов?
13. Какие могут быть критерии предельной скорости вращения лопасти мешалки?
14. Действием каких сил вызвано появление на поверхности вращающейся жидкости параболической воронки?
15. Запишите условия: невыплескивания жидкости, необнажения края лопасти и необнажения дна емкости.
16. Какие факторы влияют на величину мощности привода лопастной мешалки?
17. Какие величины входят в закон Ньютона для определения силы сопротивления жидкости, движущемуся в ней телу?
18. Как определить точку приложения равнодействующей силы сопротивления жидкости на поверхности лопасти?
19. Какие параметры входят в уравнение расчета мощности привода лопастной мешалки?
20. Какие основные типы прессующих машин применяются в промышленности?
21. Перечислите основные элементы гидропрессовой установки.
22. От каких факторов зависит давление рабочей жидкости в гидроцилиндре?
23. Как определить производительности гидравлического пресса и его многоскальчатого насоса?
24. Как определить мощность привода многоскальчатого насоса?
25. С какой целью строится индикаторная диаграмма брикетизирующего пресса?
26. Как определить размеры маховика?

### **Вопросы для собеседования (устного опроса) по теме №3**

1. Какие методы экспериментальных исследований пищевых производств Вы знаете?
2. Классификация хроматографических методов: по агрегатному составу фаз, по принципу фракционирования, по расположению неподвижной фазы, по способу элюции,

их характеристика.

3. Разделение красителей из растений методом бумажной хроматографии.
4. Какие методы обработки экспериментальных данных Вы знаете?
5. Физическое и математическое моделирование процессов пищевых производств.
6. Критерии значимости параметров математических моделей и проверки адекватности полученной модели.
7. Как получить математическую модель, адекватно описывающую экспериментальные данные?

#### **Вопросы для коллоквиума №1**

Решение задач на тему: Проведение сравнительного анализа производительности и продолжительности основных циклов производственного оборудования, выпускающего штучную продукцию.

#### **Вопросы для коллоквиума №2**

Решение задач на тему: Практическое применение методов синхронизация движения рабочих органов реальной машины.

#### **Вопросы для коллоквиума №3**

Решение задач на тему: Расчет законов движения рабочих органов машин при помощи базисных механизмов.

#### **Вопросы для коллоквиума №4**

Решение задач на тему: Разработка кинематики привода просеивающего оборудования, работающего по различным технологическим схемам.

#### **Вопросы для коллоквиума №5**

Решение задач на тему: Закрепление методов теплового расчета емкостных аппаратов различных конструкций.

#### **Вопросы для коллоквиума №6**

Решение задач на тему: Определение конструктивных размеров элементов кожухотрубчатых и змеевиковых аппаратов.

#### **Вопросы для коллоквиума №7**

Решение задач на тему: Механический расчет элементов емкостной аппаратуры.

### **Темы рефератов**

1. Классификация машин и аппаратов пищевых производств. Основные признаки классификации.
2. Методы расчета и принципы конструирования основных деталей и сборочных соединений пищевых машин и аппаратов.
3. Вопросы надежности и технологичности конструкций оборудования пищевых производств.
4. Выбор параметров и особенности конструирования емкостных аппаратов.
5. Выбор параметров и особенности конструирования теплообменных аппаратов.
6. Выбор параметров и особенности конструирования роторных машин.
7. Выбор параметров и особенности конструирования пульсационных машин.
8. Выбор параметров и особенности конструирования вибрационных машин.

### **Примерный перечень вопросов и заданий к зачету**

1. Задачи анализа и синтеза машин.
2. Общая классификация машин, основные признаки и подразделения.
3. Производительность машин непрерывного и периодического действия.
4. Классификация циклических машин, основные циклы и классы.
5. Машины-автоматы I-го класса, их разновидности, схемы и основные циклы.
6. Машины-автоматы II-го класса, их разновидности, схемы и основные циклы.
7. Машины-автоматы III-го класса, их разновидности, схемы и основные циклы.
8. Основные виды циклограмм и методы их построения.
9. Синхронизация движения рабочих органов машин-автоматов.
10. В чем преимущество синхрограмм перед циклограммами интервалов?
11. Что понимают под законами движения рабочих органов?
12. Базисные механизмы машин-автоматов, определение и примеры.
13. Общие кинематические зависимости базисных механизмов.
14. Кривошипно-ползунный механизм, схема, законы движения ползуна, синхрограмма.
15. Кулисный механизм, схема, законы движения кулисы, синхрограмма.
16. Четырехзвенный механизм, схема, теорема Грасгофа, синхрограмма.
17. Механизм мальтийского креста, схема, законы движения креста, синхрограмма.
18. Кулачковые механизмы, схема, основные законы движения центра ролика.
19. Метод построения профиля кулачка на заданные законы движения рабочего органа.

#### **Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену**

1. Расчет потребного давления рабочей жидкости отжимного гидравлического пресса.
2. Расчет расхода рабочей жидкости при прессовании.
3. Производительность пресса и многоскальчатого насоса.
4. Расчет диаметра напорного трубопровода.
5. Определение потребной мощности привода штангового брикетизирующего пресса.
6. Расчет маховика штангового брикетизирующего пресса.
7. Определение минимальной скорости вращения ротора мельницы ударного действия.
8. Прочностной расчет молотка мельницы ударного действия.
9. Прочностной расчет диска ротора молотковой мельницы.
10. Определение критической скорости вращения быстровращающихся валов.
11. Расчет минимального диаметра валков вальцевых мельниц.
12. Производительность валковых машин.
13. Определение предельной частоты вращения вала лопастной мешалки для жидких продуктов.
14. Мощность привода вала лопастной мешалки.
15. Определение силы сопротивления жидкости, действующей на лопасть лопастной мешалки.

#### **12. 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 оснащённости 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.

### 13. Лист регистрации изменений

| №<br>п/п | Содержание изменения | Реквизиты<br>документа об<br>утверждении<br>изменения | Дата<br>введения<br>изменения |
|----------|----------------------|---|-------------------------------|
|          |                      |   |                               |
|          |                      |   |                               |
|          |                      |   |                               |
|          |                      |   |                               |
|          |                      |   |                               |