

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.11 «Синтез оборудования пищевых производств»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.04.02  
Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Машины и аппараты пищевых производств**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал    | доцент  | А.В. Тарасов        |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «МАПП»                            | А.А. Глебов         |
|               | руководитель направленности (профиля) программы | А.А. Глебов         |

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции  | Индикатор | Содержание индикатора   |
|-------------|---|-----------|---|
| ОПК-3       | Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов | ОПК-3.2   | Способен определять порядок выполнения работ, организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов |
| ОПК-9       | Способен разрабатывать новое технологическое оборудование   | ОПК-9.1   | Производит технико-экономическое обоснование разработки и внедрения нового технологического оборудования  |
|             |   | ОПК-9.2   | Формулирует проблемы и определяет пути их решения при разработке нового технологического оборудования пищевых производств                             |
|             |   | ОПК-9.3   | Способен разрабатывать технические задания на проектно-конструкторские работы, проектную и рабочую техническую документацию                           |
| ОПК-12      | Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы   | ОПК-12.1  | Предлагает методы исследования технологических машин и оборудования   |
|             |   | ОПК-12.3  | Способен оформлять отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований  |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |   |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Автоматическое управление процессами и машинами, Компьютерные технологии в машиностроении, Надежность технических систем пищевых производств, Промышленная безопасность на пищевых предприятиях, Теория технологического потока, Техническое обслуживание пищевого оборудования |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа   |

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 10 / 360

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| очная          | 16                                   | 0                   | 48                   | 296                    | 103   |

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| 16                                   | 0                   | 16                   | 112                    | 49  |

**Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Методы решения инженерных задач. Научные методы принятия решений. Порядок выполнения работ, организация работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Формулировка проблем и определение пути их решения при разработке нового технологического оборудования пищевых производств. Определение задачи. Построение модели и принятие допущений. Применение физических принципов и накопление данных. Вычисления. Проверки. Оценка и обобщение. Оптимизация. Представление и выдача результатов и рекомендаций. Научные методы принятия решений. Характеристики процесса принятия решений. Рассматриваемые факторы
- 2. Надежность машин и пути ее повышения. Критерии оценки качества машин. Автоматизация конструкторских работ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Определение порядка выполнения работ, организация работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов. Надежность машин и пути ее повышения.

Классификация и характеристики отказов. Характеристика долговечности. Характеристика ремонтпригодности. Критерии оценки качества машин. Стандартизация. Унификация. Типизация. Автоматизация конструкторских работ. Обзор CAD – САМ систем

**3. Требования к оборудованию пищевых производств. Структура и структурный анализ технологических машин. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Требования к оборудованию пищевых производств. Общие требования к оборудованию пищевых производств. Специальные требования к оборудованию пищевых производств. Методы исследования технологических машин и оборудования. Структура и структурный анализ технологических машин.

**4. Экономические основы конструирования. Технико-экономическое обоснование разработки и внедрения нового технологического оборудования {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Разработка технического задания на проектно-конструкторские работы, проектную и рабочую техническую документацию. Экономические основы конструирования. Экономические характеристики машины. Анализ экономических характеристик.

**5. Расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Методы исследования технологических машин и оборудования {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]** Расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Технологические расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Энергетический расчет. Силовые и прочностные расчеты машин и аппаратов. Оформление отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований.

#### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Основные требования к машинам и аппаратам пищевых производств. Автоматизации конструкторских работ. {разработка проекта} (4ч.)[1,2,3,4,5,8,9]** Разработка технического задания на проектно-конструкторские работы, проектную и рабочую техническую документацию. Оформление отчета (обзора) по результатам выполненных исследований.

**2. Содержание и порядок выполнения работ при модернизации и разработке нового оборудования {разработка проекта} (4ч.)[1,2,3,7,8,9]** Методы исследования технологических машин и оборудования. Выбор и анализ аналогов, патентные исследования, разработка предложений, выполнение расчетов, конструирование. Оформление отчета (обзора) по результатам выполненных исследований.

**3. Классификация, структура и основные технико-экономические показатели оборудования {разработка проекта} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]** Разработка технического задания на проектно-конструкторские работы, проектную и рабочую техническую документацию. Оформление отчета (обзора) по

результатам выполненных исследований.

**4. Расчет и конструирование оборудования {разработка проекта} (4ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Определение порядка выполнения работ, организация работ по совершенствованию, модернизации, унификации оборудования. Оформление отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований.

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

**1. Самостоятельная проработка теоретического материала(20ч.)**[1,2,3,7,8,9] Самостоятельное изучение методов исследования технологических машин и оборудования

**2. Подготовка к защите практического занятия №1(4ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

**3. Подготовка к защите практического занятия №2(4ч.)**[1,2,3,8,9]

**4. Подготовка к защите практического занятия №3(4ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

**5. Подготовка к защите практического занятия №4(4ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

**6. Самостоятельная проработка теоретического материала(20ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Самостоятельное изучение и разработка технического задания на проектно-конструкторские работы, проектную и рабочую техническую документацию.

**7. Самостоятельная проработка теоретического материала(16ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Самостоятельное изучение методов расчета машин и аппаратов пищевых производств. Технологические расчеты. Энергетический расчет. Силовые и прочностные расчеты.

**8. Самостоятельная проработка теоретического материала(16ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Самостоятельное изучение методов расчета машин и аппаратов пищевых производств. Анализ экономических характеристик.

**9. Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине(24ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Подготовка к зачету

### **Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| 0                                    | 0                   | 32                   | 184                    | 54  |

### **Практические занятия (32ч.)**

**1. Расчет и конструирование оборудования. Расчёт сосудов, работающих под действием внутреннего избыточного давления(8ч.)**[1,2,3,4,5,8,9] Расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Технологические расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Оформление отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований. Расчёт сосудов, работающих под действием

внутреннего избыточного давления

**2. Расчет и конструирование оборудования. Виброизоляция оборудования {разработка проекта} (8ч.)**[1,2,3,7,8,9] Расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Технологические расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Оформление отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований. Виброизоляция оборудования

**3. Расчет и конструирование оборудования. Расчёт кинематических параметров кривошипных приводов. Расчёт параметров инерционного привода {разработка проекта} (8ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Технологические расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Оформление отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований. Расчёт кинематических параметров кривошипных приводов. Расчёт параметров инерционного привода

**4. Расчет и конструирование оборудования. Расчёт машин с быстровращающимся рабочим органом {разработка проекта} (8ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9] Расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Технологические расчеты машин и аппаратов пищевых производств. Оформление отчетов и обзоров по результатам выполненных исследований. Расчёт машин с быстровращающимся рабочим органом

#### **Самостоятельная работа (184ч.)**

**1. Курсовой проект(68ч.)**[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11] Цель курсового проекта по курсу «Синтез машин»: систематизация, закрепление, углубление теоретических знаний и приобретение практических навыков магистрантов в процессе проектирования современных, надежных, высокоэффективных машин и аппаратов, выработка у них профессиональных компетенций, навыков, способностей и умения применения теоретических знаний при разработке и принятия решений в условиях неполноты информации и изменений данных в реальных проблемных ситуациях.

Содержание курсового проекта по курсу «Синтез машин».

Курсовой проект предусматривает расчетную и конструкторскую часть.

Расчетная часть включает в себя технологические, энергетические, кинематические, силовые, прочностные, динамические расчеты и расчеты параметров пищевого оборудования.

Конструкторская часть включает в себя: выполнение структурного анализа и определение основных параметров технологической машины; разработка конструкторской документации; разработку технологических и эксплуатационных документов.

Примерный объем пояснительной записки курсового проекта составляет 30 – 40 стр. печатного текста формата А4. Структура пояснительной записки курсового проекта должна содержать: введение; технико-экономическое обоснование; анализ существующих решений; анализ предложений с необходимыми технологическими, кинематическими, силовыми, энергетическими расчетами;

заключение; приложения.

Примерный объем графической части курсового проекта: 3...4 листа формата А1.

**2. Проработка теоретического материала(18ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**

Самостоятельное изучение методов исследования технологических машин и оборудования. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками)

**4. Проработка теоретического материала(18ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]**

Самостоятельное изучение методов расчета машин и аппаратов пищевых производств. Технологические расчеты. Энергетический расчет. Силовые и прочностные расчеты.

**5. Проработка теоретического материала(18ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]**

Самостоятельное изучение методов расчета машин и аппаратов пищевых производств. Анализ экономических характеристик.

**6. Выполнение практического задания, оформление и подготовка к защите практического занятия №3(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]**

**7. Выполнение практического задания, оформление и подготовка к защите практического занятия №4(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]**

**8. Проработка теоретического материала(18ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]**

Самостоятельное изучение и разработка технического задания на проектно-конструкторские работы, проектную и рабочую техническую документацию.

**9. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]**

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Тарасов, А. В. Расчёт и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. Элементы теории и сборник задач : учебно-методическое пособие для студентов и магистрантов направления 151000 «Технологические машины и оборудование» (профиль: «Машины и аппараты пищевых производств») / А. В. Тарасов; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. – 128 с.- Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/Tarasov-raskon.pdf>.

**6. Перечень учебной литературы**

**6.1. Основная литература**

2. Тарасов, А. В. Курс лекций по дисциплине «Синтез машин» для магистрантов направления 151000.62 «Технологические машины и оборудование» (профиль: «Машины и аппараты пищевых производств») / А. В. Тарасов; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. – 142 с. - Режим

доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/Tarasov\\_smlec.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/Tarasov_smlec.pdf)

3. Тарасов В.П. «Практикум по курсу Технологическое оборудование пищевых производств»/ В.П.Тарасов. Алт. техн. ун-т им. И.И.Ползунова.- Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2018-213с. Электронный вариант [http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/Tarasov\\_TehOborPProiz\\_prakt.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/Tarasov_TehOborPProiz_prakt.pdf)

## 6.2. Дополнительная литература

4. Теоретические основы пищевых технологий : в 2-х кн. / отв. ред. В. А. Панфилов. - М. : КолосС, 2009 - . - ISBN 978-5-9532-0762-1. Кн. 2 / [В. В. Угрозов и др.]. - 2009. - 611–1411, [3] с. : ил. - Библиогр. в конце разд. - 700 экз. - ISBN 978-5-9532-0766-9 (20 экз.)

5. Теоретические основы пищевых технологий : в 2-х кн. / отв. ред. В. А. Панфилов. - М. : КолосС, 2009 - . - ISBN 978-5-9532-0762-1. Кн. 1 / Е. И. Сизенко [и др.]. - 2009. - 607, [1] с. : ил. - Библиогр. в конце разд. (20 экз.)

6. Технологическое оборудование и поточные линии предприятий по переработке зерна/Л.А. Глебов и др.- М.: ДеЛи принт, 2010.-696 с.-23 экз.

7. Тарасов В.П. Технологическое оборудование зерноперерабатывающих предприятий [Электронный ресурс]: Учебное пособие.- Электрон. дан.- Барнаул: АлтГТУ, 2014.- Режим доступа:[http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/Tarasov\\_tozp.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mapp/Tarasov_tozp.pdf)

8. Бурашников, Ю. М. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств : учебник / Ю. М. Бурашников, А. С. Максимов, В. Н. Сыроев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 520 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684282> (дата обращения: 05.02.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04369-7. – Текст : электронный.

9. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [текст]: учебник/А.Н. Остриков и др.-СПб.: Изд-во РАПП,2009.-408 с.-20 экз.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. <http://нэб.рф/>

11. <http://Window.edu.ru>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1   | LibreOffice                          |
| 1   | AutoCAD                              |
| 2   | Windows                              |
| 3   | Антивирус Kaspersky                  |
| 5   | Компас-3d                            |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы  |
|-----|--|
| 1   | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )   |
| 2   | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий                          |
| помещения для самостоятельной работы                                      |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».