

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.В.4 «Расчет и конструирование»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02  
Технологические машины и оборудование**

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

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная, очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	С.В. Тарасевич
	доцент	С.В. Тарасевич
Согласовал	Зав. кафедрой «МАПП»	А.А. Глебов
	руководитель направленности (профиля) программы	О.Н. Терехова

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	теоретические основы определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования отрасли; - организационный подход по профилактическому осмотру и текущему ремонту машин и аппаратов пищевых производств	проводить оценку технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - организовывать текущий ремонт технологических машин и оборудования.	- навыками по проведению профилактических осмотров для определения технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - навыками по организации и проведению текущего ремонта технологических машин и оборудования отрасли.
ПК-5	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	основы и особенности работ по расчету и конструированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; структуру и содержание технического задания на расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций; стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; стандартные средства автоматизации проектирования (CAD – CAM системы)	выполнять расчет и конструирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; пользоваться стандартными средствами автоматизации проектирования	навыками по выполнению расчета и конструирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; навыками по применению стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; навыками по использованию стандартными средствами автоматизации проектирования.

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
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 нормативным документам	- методики разработки рабочей проектной и технической документации; - техническую документацию (ГОСТы, ОСТы, ЕСКД, нормал, технические условия и т.д.), необходимую при расчете и конструировании технологического оборудования пищевых производств.	разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию; - конструировать технологическое оборудование отрасли с проверкой соответствия стандартам, ТУ и т.д.	навыками при расчете и конструировании машин и аппаратов пищевых производств; - навыками использования технической документации (ГОСТов, ОСТов, ЕСКД, норм, технических условий и т.д.)

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Безопасность жизнедеятельности, Детали машин, Информатика, Математика, Материаловедение, Метрология, стандартизация и сертификация, Начертательная геометрия и инженерная графика, Основы проектирования, Пищевое машиностроение, Процессы и аппараты пищевых производств, Соппротивление материалов, Теплотехника, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Диагностика, ремонт, монтаж, Механизация пищевых производств, Преддипломная практика, Технологическое оборудование пищевых производств

## 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: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	10	6	16	148	38
очная	28	14	42	96	94

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 9**

**Лекционные занятия (10ч.)**

- 1. Стандартные методы расчета технологических машин. Расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования {беседа} (1ч.)[4,5,8]** Типы и виды расчётов. Расчётные модели. Порядок расчётов. Критерии работоспособности машин и аппаратов.
- 2. Общие принципы конструирования технологического оборудования {беседа} (2ч.)[4,5,6,8]** Основные требования, предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств. Материалоемкость и облегчение деталей и узлов.
- 3. Расчет и конструирование машин для механической переработки {беседа} (2ч.)[4,5,6]** Расчет цилиндрических роторов сепараторов и центрифуг на прочность. Особенность расчета перфорированных цилиндрических роторов. Расчет конической обечайки (ротора) центрифуги и сепаратора на прочность.
- 4. Расчет и конструирование машин для тепловой переработки {беседа} (2ч.)[4,5,8]** Конструктивные способы уменьшения термических напряжений в стержневых соединениях. Расположение фиксирующих баз. Изменение расположения деталей при нагреве.
- 5. Расчет и конструирование исполнительных механизмов {беседа} (2ч.)[4,5,8]** Шарнирно-стержневые механизмы. Кулачковые механизмы. Мальтийские механизмы. Планетарные механизмы. Зубчатые механизмы прерывистого действия. Храповые механизмы.
- 6. Разработка технической документации {беседа} (1ч.)[4,5,8]** Разработка технической документации (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование). Разработка технической документации на ремонт оборудования. Разработка документов для создания системы менеджмента качества на предприятии. Разработка технологической карты.

**Практические занятия (16ч.)**

- 1. Расчет и конструирование сосудов работающих под действием внутреннего избыточного давления. {дискуссия} (3ч.)[1,3]** Расчет толщины стенки обечаек,

днищ и крышек различной конструкции

**2. Расчет и конструирование сосудов работающих под действием внутреннего избыточного давления {беседа} (3ч.)[1,3]** Укрепление отверстий в оболочках

**3. Расчет и конструирование емкостей {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,3]** Расчет и конструирование металлических бункеров для хранения сыпучих материалов

**4. Понижение металлоемкости машин и аппаратов {дискуссия} (2ч.)[1,3]** Облегчение деталей и узлов машин и аппаратов

**5. Расчет и конструирование фланцевых соединений (фланцев) {беседа} (2ч.)[1,3]** Фланцевые соединения. Способы изготовления фланцев. Уплотнение соединений в машинах и аппаратах.

**6. Расчет кинематических параметров кривошипных приводов. {беседа} (2ч.)[1,3]** Кинематика кривошипных приводов.

**7. Расчет инерционного привода {беседа} (2ч.)[1,3]** Кинематические параметры инерционного привода

#### **Лабораторные работы (6ч.)**

**1. Исследование работы приводных механизмов машин {«мозговой штурм»} (4ч.)[2]** Приводные механизмы машин вибрационного и колебательного действия

**2. Разработка проектной и технической документации, проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам {«мозговой штурм»} (2ч.)[2]** Техническая документация на ремонт оборудования. Схема смазки.

#### **Самостоятельная работа (148ч.)**

**1. Самостоятельное изучение отдельных тем {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (82ч.)[4,5]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками

**2. Контрольная работа {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (53ч.)[4,8]** Конструкторская часть включает в построение расчетных схем. Определение нагрузок, сил и способов закрепления элементов бункера. Расчетная часть заключается в определении геометрических размеров бункера, расчета прочности обшивки бункера, ребер жесткости и бункерных балок для крепления.

**3. Защита практических занятий {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3]** Выполнение отчетов по практическим занятиям

**4. Защита лабораторных работ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2]** Подготовка к защите лабораторных работ

**5. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[4,5,6,8,9,10]** Проработка

учебного и методического материала по дисциплине

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

**Лекционные занятия (28ч.)**

- 1. Стандартные методы расчета. Расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования {беседа} (4ч.)[4,5,8]** Расчётные модели. Порядок расчётов. Критерии работоспособности машин и аппаратов. Понятие эргономики. Учет антропометрических характеристик человека при конструировании.
- 2. Общие принципы конструирования технологического оборудования {беседа} (4ч.)[4,5,8]** Основные требования, предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств. Материалоемкость и облегчение деталей и узлов.
- 3. Расчет и конструирование машин для механической переработки {беседа} (2ч.)[4,5,8]** Расчет цилиндрических роторов сепараторов и центрифуг на прочность. Особенность расчета перфорированных цилиндрических роторов. Расчет конической обечайки (ротора) центрифуги и сепаратора на прочность.
- 4. Расчет и конструирование машин для тепловой переработки {беседа} (2ч.)[4,5,8]** Конструктивные способы уменьшения термических напряжений в стяжных соединениях. Расположение фиксирующих баз. Изменение расположения деталей при нагреве.
- 5. Расчет и конструирование машин и механизмов {беседа} (2ч.)[4,5,8]** Конструирование самоустанавливающихся механизмов.
- 6. Расчет и конструирование исполнительных механизмов {беседа} (2ч.)[4,5,8,8]** Шарнирно-стержневые механизмы. Кулачковые механизмы. Мальтийские механизмы. Планетарные механизмы. Зубчатые механизмы прерывистого действия. Храповые механизмы.
- 7. Разработка рабочей проектной и технической документации, проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам {беседа} (2ч.)[4,5,8]** Разработка технической документации (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование)
- 8. Виды и комплектность технической документации {беседа} (2ч.)[4,5]** Разработка технической документации на ремонт оборудования. Разработка документов для создания системы менеджмента качества на предприятии. Разработка технологической карты.
- 9. Технологичность машин. Техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования {беседа} (4ч.)[4,5]**

Эксплуатационная технологичность конструкции. Разработка документов для создания системы менеджмента качества на предприятии. Разработка технологической карты.

**10. Основные стадии разработки конструкторской документации {беседа} (4ч.)[4,5]** Подготовка документов для проектирования, изготовления и эксплуатации машин и аппаратов на предприятиях пищевых производств.

#### **Практические занятия (42ч.)**

**1. Расчет и конструирование сосудов работающих под действием внутреннего избыточного давления. {дискуссия} (6ч.)[1,3]** Расчет толщины стенки обечаек, днищ и крышек различной конструкций.

**2. Расчет и конструирование сосудов работающих под действием внутреннего избыточного давления. {дискуссия} (6ч.)[1,3]** Укрепление отверстий в оболочках.

**3. Расчет и конструирование емкостей различной формы {дискуссия} (6ч.)[1,3]** Расчет и конструирование металлических бункеров для хранения сыпучих материалов

**4. Понижение металлоемкости машин и аппаратов {дискуссия} (6ч.)[1,3]** Понижение металлоемкости и облегчение деталей и узлов машин и аппаратов.

**5. Расчет и конструирование фланцевых соединений {дискуссия} (6ч.)[1,3]** Расчет и конструирование фланцев. Способы изготовления фланцев. Уплотнение соединений в машинах и аппаратах

**6. Расчет кинематических параметров кривошипных приводов {дискуссия} (6ч.)[1,3]** Кинематика кривошипных приводов

**7. Расчет параметров инерционного привода {дискуссия} (6ч.)[1,3]** Кинематика инерционного привода

#### **Лабораторные работы (14ч.)**

**1. Исследование работы приводных механизмов {«мозговой штурм»} (6ч.)[2]** Исследование работы приводных механизмов машин вибрационного и колебательного действия.

**2. Разработка технической документации {«мозговой штурм»} (4ч.)[2]** Разработка технической документации на ремонт оборудования. Схема смазки.

**3. Разработка технической документации на ремонт оборудования {«мозговой штурм»} (4ч.)[2]** Технологическая карта ремонта оборудования. Порядок и схема сборки-разборки.

#### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Подготовка к лекциям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[4,5,6,7,8,9,10]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками

**2. Защита отчетов по практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1,3]**

Подготовка и выполнение отчетов по практическим занятиям

**3. Защита лабораторных работ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[2]** Выполнение и подготовка к защите отчетов по лабораторным работам

**4. Расчетное задание {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[1,3,4,5,6,8,9]** Расчетное задание предусматривает расчетную и конструкторскую часть. Конструкторская часть включает в построение расчетных схем. Определение нагрузок, сил и способов закрепления элементов бункера. Расчетная часть заключается в определении геометрических размеров бункера, расчета прочности обшивки бункера, ребер жесткости и бункерных балок для крепления.

**5. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**

Проработка учебного и методического материала

**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 15.03.02 «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/103447>.

2. Тарасов, А. В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» / А.В. Тарасов. – Изд-во АлтГТУ, 2010. – 39 с. – 8 экз.

3. Тарасов, А. В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» / А.В. Тарасов. – Изд-во АлтГТУ, 2010. – 36 с. – 50 экз. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/1388>.

**6. Перечень учебной литературы**

**6.1. Основная литература**

4. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Электронный ресурс] : [учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных

производств"] / А. Н. Остриков [и др.] ; Воронеж. гос. ун-т инженер. технологий. - Электрон. текстовые дан. - Воронеж : ВГУИТ, 2014. - 200 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255914&sr=1>

## 6.2. Дополнительная литература

5. Панфилов, В. А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий. — СПб. : Лань, 2013. — 912 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6599>

6. Алексеев, Геннадий Валентинович. Математические методы в пищевой инженерии [Электронный ресурс] : [учебное пособие по специальностям и профилям бакалавриата «Пищевая инженерия» и «Машины и аппараты пищевой промышленности»] / Г. В. Алексеев, Б. А. Вороненко, Н. И. Лукин. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. - 176 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4039>

7. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, В.А. Головацкий [и др.]. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 252 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4878>

8. Тарасов, А. В. Расчёт и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. Элементы теории и сборник задач : учебно-методическое пособие для студентов и магистрантов направления 15.03.02 «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/103447>.

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

9. Информационная система Технорматив [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: / [technormativ.ru](http://technormativ.ru).

10. Российская ассоциация международных исследований [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.risa.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	Acrobat Reader
2	AutoCAD
3	Chrome
3	Microsoft Office Professional
4	Mathcad 15
5	FineReader 9.0 Corporate Edition
6	LibreOffice
7	Windows
8	Антивирус Kaspersky

№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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».