

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И. о. проректора по учебной работе,

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**  
**ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ СРЕД**

Направление подготовки (специальность)

**15.04.02 Технологические машины и оборудование**  
(шифр и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

**Технологические машины и оборудование пищевой промышленности**  
(наименование профиля / специализации)

Квалификация выпускника

**Магистр**

**Воронеж**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины **«Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред»** является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

*22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере механизации, автоматизации, роботизации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования).*

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский.

Задачи дисциплины:

*Производственно-технологическая деятельность*, которая включает:

- формирование в автоматизированном режиме форм оперативной и аналитической отчетности о техническом обслуживании и ремонте, включающей показатели использования и ремонта оборудования, надежности и ремонтпригодности, выполнения плана технического обслуживания и затрат времени на внеплановые и аварийные ремонты, показатели общей эффективности оборудования.

*Организационно-управленческая деятельность*, которая включает:

- управление работами по внедрению информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования;
- управление работами по проведению комплексных испытаний информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования.

*Научно-исследовательская деятельность*, которая включает:

- разработка стратегии механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции на основе использования интеграционного мехатронного подхода, применения систем интеллектуального управления, методов кибернетики и современных информационно-коммуникационных технологий;
- организация и проведение экспериментальных исследований на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции.

*Проектно-конструкторская деятельность*, которая включает:

- разработка технического задания на механизацию, автоматизацию и роботизацию процессов производства безопасной, прослеживаемой и качественной пищевой продукции;
- описание принципов действия проектируемых технических средств механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции;
- разработка перспективных проектов и модернизация существующих мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем автоматизированной системы производства пищевой продукции;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных промышленных линий по производству пищевой продукции с использованием современных средств автоматизации проектирования на основе международных

стандартов непрерывного сопровождения и информационной поддержки всех этапов производства продукции.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<i>ИД1<sub>ОПК-7</sub></i> – Демонстрирует знания основ современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<i>ИД1<sub>ОПК-7</sub></i> – Демонстрирует знание основ современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<b>Знает:</b> - новые высокоэффективные методы проведения производственных процессов и проблемы создания новых машин различных типов; - экологические требования и правила безопасности при использовании сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	<b>Умеет:</b> - применять новые разработки и методики для изготовления различных типов машин - разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
	<b>Владеет:</b> - навыками разработки различных типов новых машин - навыками разработки экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов на предприятиях пищевой промышленности

## 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «**Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред**» относится к *обязательной части* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин «Современные проблемы техники пищевых технологий», «Новые конструкционные материалы», «Научное сопровождение системного развития техники пищевых технологий».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Техника будущего пищевых технологий», «Новые технологии технического обслуживания и ремонта технологического оборудования», «Мехатроника технологических линий», а также учебных практик, производственных практик, государственной итоговой аттестации.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. ч	Распределение трудоемкости по семестрам
		2 семестр
		акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>30,65</b>	<b>30,65</b>
Лекции	9	9
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	19	19
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	19	19
Консультации текущие	0,65	0,65
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>79,55</b>	<b>79,55</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	6	6
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	46,55	46,55
Выполнение расчетов для лабораторных работ	3	3
Оформление отчета по лабораторной работе	4	4
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование)	3	3
Подготовка реферата	17	17

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

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Введение. Основные направления развития пищевой промышленности*	Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Новые высокоэффективные методы проведения производственных процессов и проблемы создания новых машин различных типов. Новые разработки и методики для изготовления различных типов машин. Классификация пищевых дисперсных систем, структур дисперсных систем. Формы связи влаги с продуктом. Методы обработки пищевых сред	13,5
2	Физические методы обработки пищевых сред*	Измельчение твердого пищевого продукта. Измельчение жидкого пищевого продукта – процесс диспергирования. Гомогенизация – как способ измельчения. Задачи сортировки: отделение некачественного сырья, посторонних примесей, загрязнений; стандартизирование сырья. Сепарирование сыпучих продуктов. Прессование. Сущность процесса. Обжатию, формование и брикетирование. Отделение жидкости от твердого тела. Фильтрация. Уплотнение и брикетирование	31,35

		остатка. Придание пластическим телам определенной геометрической формы. Перемешивание – процесс беспорядочного распределения разнородных материалов с различными свойствами. Способы перемешивания ингредиентов. Метод оценки гетерогенности. Экологические требования и правила безопасности при использовании физических методов обработки пищевых сред	
3	Электрофизические методы обработки пищевых сред*	Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением. Цель обработки. Осуществление нагрева инфракрасным излучением. Источник или генератор ИК-излучения. Механизм трансформации энергии излучения в тепло. Глубина проникновения ИК-излучения. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов. Цели применения методов: нагрев, электроплазмолиз растительного сырья, электрофлотация, электростимуляция. Сущность электроконтактного нагрева. Электроплазмолиз - эффективная электроконтактная обработка растительного сырья. Электрофлотация - разделение жидких неоднородных систем. Сущность процесса. Использование электрофлотации. Группы конструкций аппаратов для электрофлотации. Экологические требования и правила безопасности при использовании электрофизических методов обработки пищевых сред	23,35
4	Теплофизические методы обработки пищевых сред *	Классификация способов тепловой обработки. Назначение и цели тепловой обработки. Глубина изменений в пищевых продуктах в процессе тепловой обработки. Способы осуществления тепловой обработки продуктов. Основные способы тепловой обработки. Влажные, сухие и комбинированные способы тепловой обработки. Особенности влажных способов тепловой обработки. Режим нагрева. Вспомогательные способы тепловой обработки. Влажные способы вспомогательной тепловой обработки. Сухие способы вспомогательной тепловой обработки. Комбинированные способы вспомогательной тепловой обработки: опаливание, обжарка, обезжиривание, влаготепловая обработка мезги (мякоти масличного материала). Экологические требования и правила безопасности при использовании теплофизических методов обработки пищевых сред	39,35
		<i>Консультации текущие</i>	0,65
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Экзамен</i>	33,8

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Введение. Основные направления развития пищевой промышленности*	2	-	11,5
2	Физические методы обработки пищевых сред*	2	6	23,35
3	Электрофизические методы обработки пищевых сред*	2	2	19,35
4	Теплофизические методы обработки пищевых сред *	3	11	25,35
	<i>Консультации текущие</i>		0,65	
	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2,0	
	<i>Экзамен</i>		33,8	

## 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение. Основные направления развития пищевой промышленности*	<p>Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов в пищевой промышленности. Современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Новые высокоэффективные методы проведения производственных процессов и проблемы создания новых машин различных типов. Новые разработки и методики для изготовления различных типов машин.</p> <p>Классификация пищевых дисперсных систем, структур дисперсных систем. Формы связи влаги с продуктом. Методы обработки пищевых сред</p>	2
2	Физические методы обработки пищевых сред*	<p>Измельчение твердого пищевого продукта. Измельчение жидкого пищевого продукта – процесс диспергирования. Гомогенизация – как способ измельчения. Задачи сортировки: отделение некачественного сырья, посторонних примесей, загрязнений; стандартизирование сырья. Сепарирование сыпучих продуктов. Прессование. Сущность процесса. Обжатие, формование и брикетирование. Отделение жидкости от твердого тела. Фильтрация. Уплотнение и брикетирование остатка. Придание пластическим телам определенной геометрической формы. Перемешивание – процесс беспорядочного распределения разнородных материалов с различными свойствами. Способы перемешивания ингредиентов. Метод оценки гетерогенности. Экологические требования и правила безопасности при использовании физических методов обработки пищевых сред</p>	2
3	Электрофизические методы обработки пищевых сред*	<p>Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением. Цель обработки. Осуществление нагрева инфракрасным излучением. Источник или генератор ИК-излучения. Механизм трансформации энергии излучения в тепло. Глубина проникновения ИК-излучения. Электроконтактные методы обработки пищевых продуктов. Цели применения методов: нагрев, электроплазмолиз растительного сырья, электрофлотация, электростимуляция. Сущность электроконтактного нагрева. Электроплазмолиз - эффективная электроконтактная обработка растительного сырья. Электрофлотация - разделение жидких неоднородных систем. Сущность процесса. Использование электрофлотации. Группы конструкций аппаратов для электрофлотации. Экологические требования и правила безопасности при использовании электрофизических методов обработки пищевых сред</p>	2
4	Теплофизические методы обработки пищевых сред *	<p>Классификация способов тепловой обработки. Назначение и цели тепловой обработки. Глубина изменений в пищевых продуктах в процессе тепловой обработки. Способы осуществления тепловой обработки продуктов. Основные способы тепловой обработки. Влажные, сухие и комбинированные способы тепловой обработки. Особенности влажных способов тепловой обработки. Режим нагрева. Вспомогательные способы тепловой обработки. Влажные способы вспомогательной тепловой обработки. Сухие способы вспомогательной тепловой обработки. Комбинированные способы вспомогательной тепловой обработки: опаливание, обжарка, обезжиривание, влаготепловая обработка мезги (мякоти масличного</p>	3

		материала). Экологические требования и правила безопасности при использовании теплофизических методов обработки пищевых сред	
--	--	--	--

### 5.2.2. Практические занятия (семинары)

не предусмотрены

### 5.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение. Основные направления развития пищевой промышленности	-	-
2	Физические методы обработки пищевых сред	Исследование различных способов измельчения пищевых сред	2
		Изучение разделения пищевых сред в поле центробежных сил	2
		Изучение процесса экструдирования	2
3	Электрофизические методы обработки пищевых сред	Исследование электрофизических характеристик пищевых продуктов	2
4	Теплофизические методы обработки пищевых сред	Исследование процесса тепловой обработки пищевых сред	3
		Исследование процесса сушки в аппаратах различной конструкции	4
		Исследование процесса замораживания пищевых сред	4

### 5.2.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение. Основные направления развития пищевой промышленности	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебным пособиям (собеседование, тестирование); подготовка реферата	11,5
2	Физические методы обработки пищевых сред	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебным пособиям (собеседование, тестирование); оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка реферата	23,35
3	Электрофизические методы обработки пищевых сред	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебным пособиям (собеседование, тестирование); оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка реферата	19,35
4	Теплофизические методы обработки пищевых сред	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебным пособиям (собеседование, тестирование); оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка реферата	25,35

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

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### **6.1. Основная литература**

Конструирование аппаратов будущего пищевых технологий (научно-технические аспекты). Учебник для вузов : учебник для вузов / С. Т. Антипов, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов, А. И. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 724 с. — ISBN 978-5-8114-9349-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221216>

Техника пищевых производств малых предприятий. Часть 2. Сборка пищевых продуктов из компонентов сельскохозяйственного сырья : учебник для вузов / С. Т. Антипов, А. И. Ключников, И. С. Моисеева [и др.]. — 2-е изд., перераб. И доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-7317-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174963>

### **6.2. Дополнительная литература**

Неверов, Е. Н. Основы автоматизированного проектирования : учебное пособие / Е. Н. Неверов, И. А. Короткий, П. С. Коротких. — Кемерово : КемГУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-8353-2907-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/290591>

Ехлаков, Ю. П. Управление программными проектами. Стандарты, модели : учебное пособие для вузов / Ю. П. Ехлаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8362-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175498>

Ехлаков, Ю. П. Управление программными проектами. Стандарты, модели : учебное пособие для вузов / Ю. П. Ехлаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-5335-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148472>

### **6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Василенко, В. Н. Современные проблемы техники пищевых технологий [Текст] : методические указания к самостоятельной работе обучающихся по направлению 15.04.02, очной и заочной форм обучения / В. Н. Василенко; ВГУИТ, Кафедра машин и аппаратов пищевых производств. - Воронеж, 2021. - 17 с. - Электрон. ресурс.

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsuet.ru">http://education.vsuet.ru</a>

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные



системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТЧН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

**Справочно-правовые системы**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

**7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются учебные аудитории:

Ауд. № 125. Комплект мебели для учебного процесса. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430, экран)

Ауд. № 102 Доска интерактивная Screenmedia IP Board с проектором Acer X1327Wi, Монитор, си-стемный блок – Intel Core 2 Duo E7300, Те-стоделитель, овощерезка, дозировочная станция ВНИИХП-06, упаковочный автомат АВ-2, картофелеочистительная машина МОК, шлюзовый роторный питатель, пита-тель лабораторный вибрационный, ножевая мельница "Вибротехник", протирачная машина, макет свекломойки КМЗ-57, мукопросеиватель "Воронеж-2", шелушитель с абразивными дисками, тестоокруглительная машина Т1-ХТО, тестоокруглитель с конической несущей поверхностью, тестомесильная машина А2-ХТТ.

Ауд. № 103 Комплект мебели для учебного процесса. Доска интерактивная SCRENMEDIA MR7986 с проектором Acer S1283e DLP, EMEA. Машина для резки монолита масла Е4-5А Ф5035; Универсальный привод П-11; Мясорубка МИМ-300; Измельчитель, Молотковая дробилка, Куттер

Ауд. № 114. Комплект мебели для учебного процесса. Доска интерактивная IQ Board DVT082 с проектором Infokus IN 124STa. Стенд для исследования электрических характеристик пищевых продуктов; стенд для инфракрасного нагрева пищевых продуктов светлыми излучателями; стенд для исследования электрофизических свойств сырья и готовой продукции; стенд для определения вязкости с помощью вискозиметра РВ-8; стенд для определения степени виброуплотнения и вибротранспортирования сыпучих пищевых продуктов; стенд для изучения влияния ультразвука на пищевые продукты; стенд для определения теплофизических характеристик пищевых продуктов; прибор ИДК; влагомер Чижова с рельефной поверхностью; весы CASI-150

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.

Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)** в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах»

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной и очно-заочной форм обучения**

**1.1. Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (заочная форма)**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **4** зачетных единицы

Виды учебной работы	Всего акад. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, акад. ч
		2 семестр
		акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:</b>	<b>15,6</b>	<b>15,6</b>
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Лабораторные работы	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Консультации текущие	0,6	0,6
Консультации перед экзаменом	3,0	3,0
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>121,6</b>	<b>121,6</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	11,4	11,4
Подготовка к лабораторным занятиям	4	4
Выполнение контрольной работы	10	10
Самостоятельное изучение дисциплины по учебной и научной литературе	96,2	96,2

**1.2. Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (очно-заочная форма)**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Трудоемкость по семестрам, ак. ч
		2
		Акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>15,4</b>	<b>15,4</b>
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Лабораторные работы	9	9
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	9	9
Консультации текущие	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>94,8</b>	<b>94,8</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	20,8	20,8
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	20,6	20,6
Выполнение расчетов для лабораторных работ	12,4	12,4
Оформление отчета по лабораторной работе	12,4	12,4
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование)	16,6	16,6
Подготовка реферата	12,0	12,0

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ  
СРЕД**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	<b>ОПК-7</b>	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<b>ИД1</b> <sub>ОПК-7</sub> – Демонстрирует знания основ современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<b>ИД1</b> <sub>ОПК-7</sub> – Демонстрирует знание основ современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<b>Знает:</b> - новые высокоэффективные методы проведения производственных процессов и проблемы создания новых машин различных типов; - экологические требования и правила безопасности при использовании сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
	<b>Умеет:</b> - применять новые разработки и методики для изготовления различных типов машин - разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
	<b>Владеет:</b> - навыками разработки различных типов новых машин - навыками разработки экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов на предприятиях пищевой промышленности

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Введение. Основные направления развития пищевой промышленности	<b>ОПК-7</b>	Банк тестовых заданий	1-3,22,23,50	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к экзамену)	65-98	Контроль преподавателем
			Реферат	52,65-67	Защита реферата
2	Физические методы обработки пищевых сред		Банк тестовых заданий	4-12,14,17,21,24-26,28-49	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к экзамену)	65-98	Контроль преподавателем
			Реферат	51,53,54,63	Защита реферата
3	Электрофизические методы обработки пищевых сред		Банк тестовых заданий	15,16,21,27,28,34,36,40	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к экзамену)	65-98	Контроль преподавателем
			Реферат	55-61,66	Защита реферата
4	Теплофизические методы обработки пищевых сред	Банк тестовых заданий	16,16,19,20	Бланочное или компьютерное тестирование	
		Собеседование (вопросы к экзамену)	65-98	Контроль преподавателем	
		Реферат	62,64,65,67	Защита реферата	

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, выполнения реферата и предусматривает последующую сдачу экзамена.

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 8 контрольных заданий на проверку знаний;
- 9 контрольных заданий на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

##### 3.1.1 ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1.	Что называется технологическим потоком? <b>А) необходимое, технически и экономически обоснованное сочетание технологического и транспортного оборудования, средств контроля и прочее, рационально выполняющих все операции данного производства.</b> В) время, затраченное на выполнение технологических операции по выпуску продукции. С) рецептура приготовления конкретной продукции. D) рассмотрение вопросов экономичной, рациональной и безопасной эксплуатации технологического оборудования. E) производительность машины, аппарата, агрегата или поточной линии.
2.	Какой из этих процессов относится к гидромеханическим? А) закол скота; В) сушка крови; С) измельчение мяса; D) выпаривание бульона; <b>Е) перемешивание жидких тел.</b>
3.	По каким из параметров можно определить производительность ( $M_0$ , м <sup>3</sup> /с) эксцентриково — лопастных вытеснителей? А) диаметры внутреннего ротора, внешнего корпуса и число оборотов ( $d$ , $D$ , $n$ ); В) объем одного меж лопастного пространства, крутящий момент на валу двигателя и давление вытеснения ( $V$ , $M_{кр}$ , $P$ ); С) ширина ротора, количество лопастей и число оборотов ротора ( $a$ , $z$ , $n$ ); <b>D) средний объем одного меж лопастного пространства, число оборотов ротора в секунду и количество лопастей (<math>V</math>, <math>n</math>, <math>z</math>);</b> E) коэффициент, учитывающий перепуск фарша через не плотности, плотность продукта и скорость осевого смещения фарша ( $j$ , $r$ , $u$ ).
4.	Цепь этого конвейера состоит из стандартных, попарно соединенных звеньев. Через определенные расстояния, кратные длине звена, к последним прикреплены толкающие рабочие органы в виде Г- образного двуплечего рычага. В каких конвейерах используются эти цепи? А) фрикционный конвейер для поднятия консервных банок; <b>В) конвейер обескровливания м. р. с.;</b> С) конвейер обескровливания свиней; D) конвейер разделки м. р. с.; E) конвейер обескровливания к. р. с.
5.	К какой из машин можно отнести следующее описание: «Состоит из рамы, составленной из швеллерных балок, электродвигателя, предохранительно-тормозной муфты, червячного редуктора, цепного желобчатого барабана, посадочного механизма маятникового типа» А) куттер периодического действия; В) волчок непрерывного действия; С) агрегат для опалки свиных голов; D) электролебедка для подъема туш; <b>Е) фаршемешалка.</b>
6.	Какие из ниже перечисленных методов отделения шкур к. р. с. получили наибольшее

	распространение? А) тепловые; В) химические; С) комбинированные; D) <b>механические</b> ; Е) пневматические
7.	К какой из этих установок относится следующая характеристика: «В этой установке туша должна быть развернута на $90^0$ с тем, чтобы во время съемки она перемещалась по двум рельсам подвешенного пути животом вперед. Во время съемки туша может принимать разные положения, в том числе и горизонтальное. Установка работает в непрерывном режиме. Достоинство установки- может размещаться в одноэтажном здании...» А) Омского мясокомбината; В) ФУАМ; С) Ленинградского мясокомбината; D) <b>Москва — 4</b> ; Е) Ашхабадского мясокомбината.
8.	Какие из ниже перечисленных параметров нужно знать чтобы определить мощность двигателя к машинам, рабочий орган которых совершает вращательное движение, например в центрифугах для обезволаживания субпродуктов, если известны $h_a$ — коэффициент запаса мощности двигателя и $n_1$ — к.п.д. привода А) Число оборотов рабочего органа в минуту; В) Угловая скорость и ускорение центробежного поля; С) Радиус барабана и крутящий момент; D) <b>Угловая скорость и крутящий момент</b> ; Е) Центробежная сила и ускорение свободного падения.
9.	В каких машинах используются упругие, рифленные резиновые пальцы? A) <b>перосъемные машины</b> ; В) сепараторы для жира; С) центрифуги для слизистых субпродуктов; D) шкуросъемные машины; Е) опалочные печи.
10.	Какой из перечисленных машин соответствует следующее описание: «В этой машине последовательно происходит смешивание жирсырья с горячей водой, измельчение сырья, обработка его острым паром в кипящем слое и последующий сброс давления. Она, эта машина, состоит из бункера, питателя, шнека, режущего механизма и плавильного аппарата, представляющего собой пустотелый вытеснитель с наваренными на него витками шнека...» А) открытые аппараты с барботером и мешалкой; В) плавильно-измельчительные агрегаты щеточного и центробежного типов; C) <b>экспульсионно-измельчительные агрегаты</b> ; D) вертикальные и горизонтальные рубашечные котлы с мешалками; Е) шнековые аппараты с рубашками.
11.	Какие из этих материалов, применяемых для изготовления ножей предназначенных для резания мяса, в мясорезательных машинах соответствуют следующим требованиям: ... У ножей из этих сталей лезвие долго сохраняется в рабочем состоянии, срок службы их от заточки до заточки в 3-4 раза больше, а расход энергии на резание ими на 15 — 25 % меньше чем у других сталей... A) <b>стали марок ШХ15 и 4Х13</b> ; В) стали марок У7А и У8А; С) стали марок У10А; D) стали марок Р18 и Р20; Е) стали с наплавками Т15К6.
12.	Какой из этих типов смесителей рекомендуется использовать для смешивания сыпучей и кусковой продукции, если не требуется высокой степени равномерности их смешивания (например смешивание кускового мяса и соли)? _____ ( <b>шнековые смесители</b> )
13.	Пневматическим перемешиванием называется: А) перемешивание при помощи электрогидравлического эффекта; В) перемешивание при помощи быстровращающихся органов; C) <b>перемешивание при помощи сжатого воздуха или пара</b> ; D) перемешивание при помощи звука; Е) перемешивание импульсное.
14.	Какие параметры нужно знать, чтобы определить скорость всплытия ( $u$ , м/с) частичек легкой фазы при отстаивании жидкой неоднородной двухфазной системы в отстойнике жироловке периодического действия гравитационного типа при известной разности плотностей дисперсных частиц и среды ( $\rho_c$ — $\rho_d$ ). А) объем отстойника, объемная производительность и диаметр частичек легкой фазы ( $V$ , $M_0$ , $d$ ) В) вязкость среды кинематическая, теплоемкость среды ( $\nu$ , $c$ ); С) объем отстойника, вязкость среды динамическая, диаметр частичек ( $V$ , $m$ , $d$ ); D) время всплытия; ускорение свободного падения ( $t$ , $g$ ); E) <b>вязкость среды динамическую, диаметр частичек, ускорение свободного падения (<math>m</math>, <math>d</math>, <math>g</math>).</b>
15.	Для какой машины характерно следующее описание: «В состав ... входит сдвоенный бункер для продукта, в нижней части которого смонтирован сдвоенный цилиндр, в котором



	установлено два параллельных шнека, получающих вращение от электродвигателя через цепную передачу и цилиндрические шестерни. Продукт нагнетается в цевки ...». ( <b>вакуумный шприц</b> )
16.	Какая из этих машин предназначена для измельчения и вытопки жира? А) волчок; В) ленточная пила; С) дисковая пила; D) коллоидная мельница; <b>Е) центробежная машина АВЖ.</b>
17.	Какой из ниже перечисленных видов оборудования применяется для подъема туш к. р. с. на подвесной путь? А) лифт; В) элеватор наклонный; С) фрикционная лебедка; D) вариатор скоростей фрикционного типа; <b>Е) волчок.</b>
18.	Для осуществления, каких из перечисленных целей прибегают к опалке поверхности мясопродуктов (свинных голов, туш и конечностей)? А) дезинфекции поверхности; В) придания специфического запаха, цвета и вкуса; С) удаления остатков щетины и волоса; <b>D) все выше приведенные цели;</b> Е) нет правильного ответа, т.е. все вышеприведенные ответы не верны.
19.	В одном из этих аппаратов приняты следующие режимы обработки: -температура горячей воды 62-64 <sup>0</sup> С, длительность обработки t = 4 мин., обработке подвергаются тушки птицы. Как называется этот аппарат? А) чаны для шпарки; <b>В) чаны для полушпарки;</b> С) варочные котлы; D) бланширователи; Е) ванны для пастеризации.
20.	Какой рабочий орган используется в распылительных сушилках для очистки отработанного воздуха от частичек высушенного продукта? _____ ( <b>циклон</b> )
21.	Известны следующие технологические процессы: Какой из этих процессов относится к гидромеханическим? А) Закол скота; В) Сушка крови; С) Измельчение мяса; D) Выпаривание бульона; <b>Е) Перемешивание жидких тел.</b>
22.	Технологическое оборудование подразделяется на: А) Простые рабочие машины; <b>В) Машины-полуавтоматы;</b> С) Машины-автоматы; D) Аппараты; Е) Агрегаты. К какому из этих видов технологического оборудования подходит определение: "Работает по заданному автоматическому циклу, но включение, подача сырья и отвод готовой продукции требует участия рабочего"
23.	В некоторых машинах, например конвейерах, продукт движется поштучно (туши животных, тара, и т. д.). Ниже перечислен ряд параметров: А) L — расстояние между единицами обрабатываемой продукции, м; В) — коэффициент неравномерности поступления продукта в поток; С) z — число параллельных рядов продукта, перемещающегося через машину; D) M <sub>шт</sub> — штучная производительность машины, шт./час; <b>Е) F<sub>0</sub> — критерий Фурье.</b>
24.	Какой из этих параметров совершенно не влияет на скорость прохождения продукта ( <b>скорость конвейера</b> )?
25.	К какой из этих машин относится описание: "Машина снабжена ножевым валом, который при работе машины вращается непрерывно. На этой валу ножи закреплены по винту, имеющему и правую и левую нарезку. Кроме того, машина снабжена тремя т.н. транспортными валами, которые носят название — гладкий, рифленый и панцирный..." А) Гашпиль для тузлукования шкур; В) . Силовой измельчитель кускового мяса; С) Гидромеханическая машина линии выработки жира из дробленой кости; <b>D) Мездрильная машина;</b> Е) Скреб машина.
26.	Какие из параметров необходимы и достаточны чтобы определить мощность двигателя конвейера (, Вт), если известны $\eta_1$ — к.п.д. привода и $\eta_a$ — коэффициент запаса мощности? А) Крутящий момент, приложенный к ведущий звездочке (M <sub>кр</sub> , нм);

	<p>В) Сила, приложенная к ведущей звездочке (P, н);  <b>С) Тянущее усилие (P, н) и линейная скорость конвейера (, м/с);</b>  D) Скорость конвейера (, м/с);  E) Масса груза (, кг), и число оборотов ведущей звездочки (, об/с)</p>
27.	<p>По какой зависимости определяется критерий Фурье (Fo)?  A) <math>Fo = L^2 / a</math>; B) <math>Fo = a / L^2</math>; <b>C) <math>Fo = d / L^2</math></b>; D) <math>Fo = a / L</math>; E) <math>Fo = L / a</math>.</p>
28.	<p>Укажите, в какой из этих машин к конструкции шнека предъявляются следующие требования: “При малой длине шнека, и малом количестве витков на нем возникает значительный обратный поток сырья; при длинных шнеках с пятью-шестью витками обратные потоки в зоне подпрессовки значительно снижаются. Дальнейшее увеличение длины шнека стабилизирует производительность, но резко повышается расход электроэнергии”  <b>A) Волчки для измельчения мяса;</b> B) Котлетный автомат; C) Сепаратор;  D) Автомат для наполнения банок кусковым мясом; E) Дымогенератор.</p>
29.	<p>По каким из параметров можно определить производительность (<math>M_o</math>, м<sup>3</sup>/с) эксцентриково — лопастных вытеснителей?  A) Диаметры внутреннего ротора, внешнего корпуса и число оборотов (d, D, n);  B) Объем одного меж лопастного пространства, крутящий момент на валу двигателя и давление вытеснения (V, <math>M_{кр}</math>, P);  C) Ширина ротора, количество лопастей и число оборотов ротора (a, z, n);  <b>D) Средний объем одного меж лопастного пространства, число оборотов ротора в секунду и количество лопастей (V, n, z);</b>  E) Коэффициент, учитывающий перепуск фарша через не плотности, плотность продукта и скорость осевого смещения фарша (, , ).</p>
30.	<p>В мясорезательных машинах ножам сообщают _____ движение (<b>Вращательное</b>)</p>
31.	<p>Какому из видов оборудования мясной промышленности соответствует следующая цель: “...Он служит для плавного изменения частоты вращения синхронизируемой группы конвейеров. Устанавливают его на приводе наиболее нагруженного конвейера. Состоит он из двух параллельных валов, на которые надеты раздвижные фрикционные конусные тарелки, обращенные вершинами друг к другу. Эти тарелки взаимно связаны рычагами с точкой поворота в средней части...”  A) Тарельчатый сепаратор; B) Конусный маслоизготовитель; <b>C) Вариатор скорости;</b>  D) Фрикционный подъемник; E) Фрикционная лебедка.</p>
32.	<p>Цепь этого конвейера состоит из стандартных, попарно соединенных звеньев. Через определенные расстояния, кратные длине звена, к последним прикреплены толкающие рабочие органы в виде Г- образного двуплечего рычага.  В каких конвейерах используются эти цепи?  A) Фрикционный конвейер для поднятия консервных банок;  B) Конвейер обескровливания м. р. с; <b>C) Конвейер обескровливания свиней;</b>  D) Конвейер разделки м. р. с.; E) Конвейер обескровливания к. р. с..</p>
33.	<p>Известно, что в качестве рельсов подвесных путей используются:  A) Полосовая сталь; <b>B) Трубы;</b> C) Два швеллера; D) Два уголка; E) Две полосы.  Какие из этих рельсов рекомендуют использовать на участках обескровливания свиней и м. р. с.?</p>
34.	<p>“Устройство состоит, из рамы из угловой стали, двух круглых направляющих, каретки с наглухо закрепленной вертикальной осью; на которой свободно вращается звездочка с шестью зубьями и натяжного винта ...”. Что это такое?  A) Лебедка с посадочным автоматом; B) Обратная станция конвейера;  <b>C) Натяжная станция конвейера;</b> D) Агрегат для обработки голов; E) Конвейер пластинчатый.</p>
35.	<p>“В этом оборудовании рабочий орган представляет собой две ножевые рамки, снабженные ленточными ножами, совершающие возвратно-поступательное движение. Под ножевыми рамками устанавливается серповидный нож...”  К какой из машин относится эта конструкция рабочего органа?  A) Машина для резки сыра; B) Машина для распиловки кускового мяса; <b>C) Шпигорезка;</b>  D) Салорезка; E) Измельчитель ФИЛ.</p>
36.	<p>Для чего предназначена фрикционная центробежная муфта, устанавливаемая в приводе тарельчатых сепараторов?  A) Быстрого разгона барабана сепаратора; <b>B) Медленного разгона барабана;</b>  C) Быстрой остановки барабана; D) Для стабильности чисел оборотов барабана;  E) Для осуществления ламинарного режима течения жидкости в барабана.</p>
37.	<p>Какие требования предъявляются к шприцам для шприцевания колбас?  A) Сохранение исходных свойств мясных фаршей;</p>

	В) Сохранение формы кусочков свиного шпига; С) Исключение возможности попадания посторонних частиц; D) Возможность вакуумирования фарша; <b>Е) Все перечисленные требования.</b>
38.	Какой из способов резания более эффективен при измельчении мяса? <b>А) Сдвиг и скользящее резание;</b> В) Вклинивание; С) Выдавливание; D) Рубящее резание; Е) Дробление.
39.	Какой из факторов является наиболее главным при разделении жидких неоднородных систем в отстойниках, жироловках и песколовках? Без наличия этого фактора разделение вообще невозможно. А) Скорость разделения фаз; В) Разность гидростатических давлений; <b>С) Разность плотностей фаз составляющих жидкую неоднородную систему;</b> D) Высота отстойника; Е) . Площадь дна отстойника.
40.	К какому виду оборудования (деление по функциональному признаку) относятся центрифуги? А) Машины с воздействием силового поля; В) Мешалки и смесители; С) Теплоиспользующее оборудование; <b>D) Машины, использующее действие центробежного поля;</b> Е) Машины, использующие действие гравитационного поля.
41.	Какие рельсы обеспечивают возможность применения внутреннего или внешнего расположения грузонесущего органа <b>А) трубчатые;</b> В) полосовой стали; С) уголков; D) швеллера; Е) двутавра.
42.	Какой элемент в конвейерах служит опорой при движении груза по заданной траектории А) подвеска; В) каркас; <b>С) рельсы;</b> D) швеллера; Е) привод.
43.	Какой разгрузчик применяют при плоской ленте и штучных грузах? при желобчатой ленте и сыпучих грузах? А) барабанный разгрузчик; <b>В) Плужковый сбрасыватель;</b> С) направляющий лоток; D) пластина; Е) винтовой разгрузчик.
44.	Как называются пластинчатые конвейеры с подвижными бортами? А) скребковыми; В) бортовыми; С) втулочными; <b>D) лотковыми;</b> Е) грузовыми
45.	Какие по конструкции барабаны изготавливают для прорезиненных лент? А) составные; В) сварные; <b>С) сплошные;</b> D) втулочные; Е) ободовые.
46.	Какое наиболее простое устройство используют, чтобы исключить смещение стальной ленты вдоль оси барабана? А) плоский ремень; В) звездочку; <b>С) клиновой ремень;</b> D) шкив; Е) втулку.
47.	Какие натяжные устройства применяют при длине конвейера свыше 50 м? А) винтовые; В) гравитационные; С) подвесные; D) пневматические; <b>Е) грузовые.</b>
48.	Что монтируют в промежуточных точках ленточных транспортеров? А) звездочки; <b>В) ролики;</b> С) оси; D) барабаны; Е) валы.
49.	Какой из машин соответствует производственная цель: «Они ..... служат для вытеснения фарша при заполнении кишечных оболочек»? А) волчки; В) шпигорезки; С) куттера; <b>D) шприцы;</b> Е) фаршевые насосы.
50.	К какому из этих видов технологического оборудования подходит определение: «Под ..... понимается сооружение, в котором протекают тепловые, диффузионные, массообменные процессы под влиянием движущей силы; для проведения процессов возможна установка приспособления производящих распыливание, вакуумирование, перемешивание и т.д.» А) простые рабочие машины; В) машины-полуавтоматы; С) машины-автоматы; <b>D) аппараты;</b> Е) агрегаты.

### 3.2 Реферат

#### 3.2.1 ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

##### Примерная тематика рефератов

Номер темы	Тема
51.	Гомогенизация - как способ измельчения. Эмульсия, суспензия.
52.	Рациональное использование энергетических ресурсов в пищевой промышленности.
53.	Сепарирование сыпучих продуктов.

54.	Фильтрация - процесс разделения неоднородных систем за счет «просеивания» их через фильтрующую перегородку.
55.	Основы нагрева пищевых продуктов инфракрасными лучами.
56.	Селективность к поглощению ИК-излучения в различных областях спектра.
57.	Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением.
58.	Основы теории высокочастотного нагрева пищевых продуктов.
59.	Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле
60.	Электрофлотация - разделение жидких неоднородных систем. Сущность процесса
61.	Аппараты для электрофлотации с горизонтальным и наклонным дном
62.	Сушка. Способы обезвоживания по энергетическому признаку
63.	Механический способ обезвоживания
64.	Осаждение (отстаивание) и фильтрование.
65.	Комплекс вопросов, требующих решения при использовании физических методов обработки сырья и готовой продукции.
66.	Комплекс вопросов, требующих решения при использовании электрофизических методов обработки сырья и готовой продукции.
67.	Комплекс вопросов, требующих решения при использовании теплофизических методов обработки сырья и готовой продукции.

### 3.3 Экзамен

#### Вопросы к экзамену

#### **3.5.1 ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении**

Номер вопроса	Текст вопроса
68.	Закон Планка как основа классификации физических методов. Измельчение твердого пищевого продукта. Измельчение жидкого пищевого продукта - процесс диспергирования
69.	Механические характеристики - предел упругости, предел прочности на разрыв, предельное напряжение сдвига в области пластичности
70.	Способы измельчения: раздавливание между двумя поверхностями; разрезание (куттерование); удар о твердую поверхность
71.	Способы измельчения: соударение частиц срезание частиц в окружающей среде; раздавливание при трении скольжения; измельчение немеханическими средствами, например, излучением, теплотой, электричеством, взрывом
72.	Гомогенизация - как способ измельчения. Дисперсионная среда, дисперсная фаза. Эмульсия, суспензия
73.	Сортирование. Цели данного метода обработки. Применение. Задачи сортировки: отделение некачественного сырья, посторонних примесей, загрязнений; стандартизирование сырья
74.	Сепарирование сыпучих продуктов. Прессование. Сущность процесса. Обжатие, формование и брикетирование
75.	Отделение жидкости от твердого тела. Фильтрация. Уплотнение и брикетирование остатка
76.	Предварительная обработка сырья: механическая, термическая, электрофизическая
77.	Перемешивание, цели процесса. Способы перемешивания ингредиентов
78.	Выбор методов разделения. Гравитационное или центробежное разделение
79.	Способы разделение жидкости от твердых тел: центрифугированием, фильтрованием, прессованием. Способы разделение твердых материалов от твердых материалов: сортировка и просеивание
80.	Осаждение (отстаивание) и фильтрование. Факторы, влияющие на скорость осаждения взвешенных частиц. Оценка эффективности осаждения. Эффект разделения
81.	Фильтрация - процесс разделения неоднородных систем за счет «просеивания» их через фильтрующую перегородку. Виды фильтрации: поверхностная и объемная. Факторы, влияющие на скорость фильтрования
82.	Обработка пищевых продуктов инфракрасным излучением. Цель обработки. Осуществление нагрева инфракрасным излучением
83.	Комбинированная сушилка для гранулированных пищевых продуктов. СВЧ - обработка пищевых продуктов. Характеристика способа обработки СВЧ. Применяемое

	технологическое оборудование
84.	Обработка пищевых продуктов в электростатическом поле. Сущность обработки пищевых продуктов в электростатическом поле
85.	Аппараты с катодом, расположенным параллельно дну сосуда, имеющим рабочую поверхность, близкую сечению сосуда
86.	Классификация способов тепловой обработки. Назначение и цели тепловой обработки. Глубина изменений в пищевых продуктах в процессе тепловой обработки
87.	Способы осуществления тепловой обработки продуктов. Погружение в жидкую среду. Воздействие паровоздушной и пароводяной смесями острого пара.
88.	Классификация способов тепловой обработки пищевых продуктов по технологическому назначению (основные и вспомогательные); по наличию влаги в греющей среде, воздействию ее на продукт и способу подвода энергии (влажные, сухие и комбинированные). Основные и вспомогательные способы тепловой обработки
89.	Основные способы тепловой обработки. Влажные, сухие и комбинированные способы тепловой обработки. Особенности влажных способов тепловой обработки. Режим нагрыва. Применение влажных способов
90.	Сухие способы тепловой обработки. Особенности сухих способов тепловой обработки. Режимы и условия проведения. Применение сухих способов
91.	Сушка. Принципы и методы обезвоживания. Классификация способов обезвоживания по энергетическому признаку
92.	Механический способ обезвоживания (прессование, центрифугирование, фильтрование). Сушка связанная с затратами тепла на фазовое превращение влаги
93.	Способы сообщения тепла: кондукция, конвекция, радиация, воздействие энергетических полей
94.	Основные процессы тепловой сушки. Комбинированные способы тепловой обработки
95.	Влажные способы вспомогательной тепловой обработки: шпарка, подшпарка, бланширование, разогревание, обезжиривание, размораживание, обварка, ошпарка, разваривание, упаривание, уваривание, варка сиропа, ферментирование. Режимы и параметры процессов
96.	Химические процессы при обработке. Сухие способы вспомогательной тепловой обработки: пассерование, поджаривание, сушку, разводку, темперирование, упаривание и другое. Применение сухих способов вспомогательной тепловой обработки
97.	Комбинированные способы вспомогательной тепловой обработки: опаливание, обжарка, обезжиривание, влаготепловая обработка мезги (мякоти масличного материала)
98.	Основные направления развития в сфере методов и оборудования для обработки пищевых сред

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине

**«Высокоэффективные методы и оборудование для обработки пищевых сред»** применяется балльно-рейтинговая система оценки обучающегося.

**1. Рейтинговая система** оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является текущий опрос в виде собеседования и сдачи реферата по предложенной преподавателем теме. За каждый правильный ответ магистрант получает 5 баллов (зачтено - 5, не зачтено - 0), реферат оценивается по системе «зачтено»-«не зачтено». Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 60.

**2. Балльная система** служит для получения экзамена по дисциплине. Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 60.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Магистрант, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до экзамена.

Магистрант, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

В случае получения на экзамене неудовлетворительной оценки обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

## 5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> - новые высокоэффективные методы проведения производственных процессов и проблемы создания новых машин различных типов; - экологические требования и правила безопасности при использовании сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание основных методов проведения производственных процессов; экологических требований безопасности при использовании сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	<b>Умение</b> применять новые разработки и методики для изготовления различных типов машин ; разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

ресурсов					
<b>ВЛАДЕТЬ: -</b> навыками разработки различных типов новых машин - навыками разработки экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов на предприятиях пищевой промышленности					
	Реферат	Материалы реферата, защита	обучающийся выбрал верную методику исследования, провел аналитический обзор, представил пояснительную записку в объеме не менее 18 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 1 листа формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику исследования, провел аналитический обзор, представил пояснительную записку в объеме не менее 18 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 1 листа формата А4, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику исследования, провел аналитический обзор, представил пояснительную записку в объеме не менее 18 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 1 листа формата А4, но имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся выбрал верную методику исследования, провел аналитический обзор, представил пояснительную записку в объеме не менее 18 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 1 листа формата А4, но имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить реферат	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)



