

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич  
Должность: И.о. директора технологического института  
Дата подписания: 26.10.2023 11:34:05  
Уникальный программный ключ:  
b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора  
Технологического института  
С.А. Бредихин  
«29» августа 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**«Б1.В.ДВ.04.01 Оборудование рециклинга пищевых производств»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 15.03.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность: Машины и аппараты пищевых производств

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Курс 3

Семестр 6

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Солдусова Е.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» августа 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой процессов и аппаратов перерабатывающих производств \_\_\_\_\_ И.А. Бакин

И.о. заведующего выпускающей кафедрой процессов и аппаратов перерабатывающих производств Бакин И.А. \_\_\_\_\_ «28» августа 2023 г.

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич

Должность: И.о. директора Технологического института

Дата подписания: 15.08.2022 16:10:52

Уникальный программный ключ:

b3a3b22e47b69c7c28b47b0fccc0b0d02f47083d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Технологический институт  
Кафедра «Процессы и аппараты перерабатывающих производств»

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора Технологического  
института

С.А. Бредихин

« 15 » августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.В.ДВ.04.01 Оборудование рециклинга пищевых производств

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 15.03.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность: Машины и аппараты пищевых производств

Курс 3

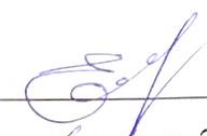
Семестр 6

Форма обучения: очная


Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

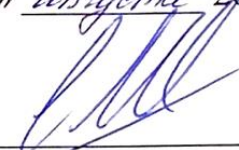
Разработчик: Солдусова Е.А., канд. техн. наук, доцент

  
«25» августа 2022 г.

Разработчик: Карпова Н.А., ассистент

  
«25» августа 2022 г.

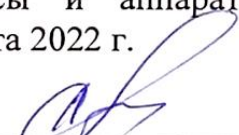
Рецензент: Масловский С.А., к.с-х.н., доцент

  
«16» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта (специалист по механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств», протокол № 1 от «25» августа 2022 г.

Зав. кафедрой Бредихин С.А., д.т.н., профессор


  
«25» августа 2022 г.

**Согласовано:**


Председатель учебно-методической комиссии

Технологического института Дунченко Н.И., д.т.н., профессор


Протокол №1

  
от «25» августа 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Бредихин С.А., д.т.н., профессор

  
«25» августа 2022 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

  
«26» августа 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	5
4.2 Содержание дисциплины.....	8
4.3 Лекции/лабораторные занятия.....	13
5. Образовательные технологии.....	20
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	20
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	20
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	20
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.....	25
7.1. Основная литература.....	25
7.2. Дополнительная литература.....	25
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	26
10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	26

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**«Оборудование рециклинга пищевых производств» для**  
**подготовки бакалавра по направленности Машины и**  
**аппараты пищевых производств**

**Цель освоения дисциплины:** изучение оборудования регенерации вторичных ресурсов пищевых производств.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.

**Краткое содержание дисциплины:** В дисциплине изучаются основные принципы организации рециклинга пищевого производства, номенклатура и классификация, объемы образования отходов пищевого производства, технологии и оборудование рециклинга отходов отдельных видов пищевых производств, рециклинг отходов деятельности предприятий пищевого машиностроения, перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства.

**Общая трудоемкость дисциплины:** трудоёмкость дисциплины составляет 216 часов, 6 зачетных единиц. Система текущего контроля построена на регулярном анализе знаний студентов в процессе практических занятий. Часть теоретического материала вынесена на самостоятельную работу студентов. Предусмотрено выполнение реферата.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Оборудование рециклинга пищевых производств» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области технологии, машин и аппаратов для регенерации вторичных ресурсов пищевых производств, для полученных знаний и навыков в производственной деятельности.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Оборудование рециклинга пищевых производств» включена в вариативную часть дисциплин по выбору. Дисциплина «Оборудование рециклинга пищевых производств» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Оборудование рециклинга пищевых производств» являются Математика, Информационные технологии, Процессы и аппараты пищевых производств, Инженерная графика, Материаловедение и технология конструкционных материалов.

Дисциплина «Оборудование рециклинга пищевых производств» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

Технологическое оборудование комбинированной переработки сельскохозяйственной продукции, Монтаж, эксплуатация и ремонт машин и аппаратов пищевых производств, Техника пищевых производств малых предприятий, написания ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Оборудование рециклинга пищевых производств» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.



## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
3.	ПКос-1	Способен обеспечивать эффективное использование технологического оборудования для производства продукции пищевых производств, в том числе с применением современных цифровых средств и технологий	ПКос-1.1 Демонстрирует знания по планированию технического обслуживания, в том числе с применением современных диагностических цифровых средств и технологий	Порядок составления инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности	Показывать знания по планированию технического обслуживания, в том числе с применением современных диагностических цифровых средств и технологий	Способами выражения знаний по планированию технического обслуживания, в том числе с применением современных диагностических цифровых средств и технологий
			ПКос-1.2 Обосновывает рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Порядок составления инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности	Производить техническое оснащение рабочих мест, размещение основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания	Пути обоснования рационального состава и потребности в технических средствах для выполнения работ по техническому обслуживанию, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
			ПКос-1.3 Обосновывает потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Обоснования потребностей сервисных предприятий в материально-технических ресурсах, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции на автоматизированных технологических линиях по	Пути обоснования потребностей сервисных предприятий в материально-технических ресурсах, в том числе с использованием цифровых средств и технологий

			технологий		производству продуктов питания	
			ПКос-1.4 Обеспечивает профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Виды и технологии производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов	Использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности	Методами, которые обеспечивают профессиональную эксплуатацию машин и технологического оборудования, в том числе с использованием цифровых средств и технологий



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		6
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>216/8</b>	<b>216/8</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>70,4</b>	<b>70,4</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>118,65</b>	<b>118,65</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
<i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям).</i>	102	102
<i>реферат (подготовка)</i>	10	10
<b>подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,6</b>	<b>33,6</b>
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	Экзамен

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются следующие разделы (темы), приведенные в табл. 3, 4.

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Тематический план учебной дисциплины на 5 семестр</b>					
<b>Раздел 1. Введение</b>	20	4	4	-	12
<b>Раздел 2. Рециклинг отходов пищевого производства.</b>	70	18	20	-	32
<b>Раздел 3. Рециклинг отходов деятельности предприятий пищевого</b>	40	2	6	-	32

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ПКР	
машиностроения.					
<b>Раздел 4.</b> Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства.	36	4	6	-	26
<i>реферат (подготовка)</i>	10	–	–	–	10
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	–	–	0,4	–
<i>консультация</i>	2			2	
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	–	–	–	33,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>145,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. Введение**

### **Тема 1.** Принципы рециклинга.

*Рассматриваемые вопросы.*

Понятие рециклинга. Правовая база рециклинга. Объемы и качественный состав продукции, пищевого производства, подлежащие рециклингу. Классификация вторичных ресурсов и отходов пищевого производства.

### **Тема 2.** Основные принципы организации рециклинга.

*Рассматриваемые вопросы.*

Технологические схемы. Основные принципы построения технологических схем рециклинга. Принципы расчета оборудования рециклинга отходов пищевого производства.

## **Раздел 2. Рециклинг отходов пищевого производства.**

### **Тема 1.** Номенклатура и классификация, объемы образования отходов пищевого производства

*Рассматриваемые вопросы*

Основные направления использования отходов пищевого производства, Виды продукции, получаемые в результате рециклинга. Процессы рециклинга отходов пищевого производства. Номенклатура и классификация отходов пищевого производства Нормативы образования и направления использования отходов пищевого производства.

### **Тема 2.** Рециклинг отходов мясомолочной промышленности

*Рассматриваемые вопросы.*

Технологии и оборудование переработки ВСР и отходов мясомолочной промышленности. Классификация оборудования рециклинга отходов мясомолочной промышленности. Технологические линии и оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов мясомолочной промышленности.

**Тема 3.** Рециклинг отходов птицеперерабатывающей промышленности

*Рассматриваемые вопросы.*

Технологии и оборудование переработки ВСР и отходов мясной промышленности. Классификация оборудования рециклинга отходов птицеперерабатывающей промышленности. Технологические линии рециклинга отходов птицеперерабатывающей промышленности. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов птицеперерабатывающей промышленности.

**Тема 4.** Рециклинг отходов зерноперерабатывающей и хлебопекарной промышленности

*Рассматриваемые вопросы*

Классификация оборудования рециклинга отходов зерноперерабатывающей и хлебопекарной промышленности. Технологические линии рециклинга отходов зерноперерабатывающей и хлебопекарной промышленности. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов зерноперерабатывающей и хлебопекарной промышленности.

**Тема 5.** Рециклинг отходов плодоовощной промышленности

*Рассматриваемые вопросы*

Классификация оборудования рециклинга отходов плодоовощной промышленности. Технологические линии рециклинга отходов плодоовощной промышленности. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов плодоовощной промышленности.

**Тема 6.** Рециклинг отходов масложировой промышленности

*Рассматриваемые вопросы*

Классификация оборудования рециклинга отходов масложировой промышленности. Технологические линии рециклинга отходов масложировой промышленности. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов масложировой промышленности.

**Тема 7.** Рециклинг отходов бродильного производства

*Рассматриваемые вопросы*

Классификация оборудования рециклинга отходов бродильного производства. Технологические линии рециклинга отходов бродильного производства. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов бродильного

производства.

### **Тема 8. Рециклинг отходов крахмалопаточной промышленности**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Классификация оборудования рециклинга отходов крахмалопаточной промышленности. Технологические линии рециклинга отходов крахмалопаточной промышленности. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов крахмалопаточной промышленности.

### **Тема 9. Рециклинг отходов предприятий общественного питания**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Классификация оборудования рециклинга отходов предприятий общественного питания. Технологические линии рециклинга отходов предприятий общественного питания. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов предприятий общественного питания.

### **Тема 10. Рециклинг отходов сахарной промышленности**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Классификация оборудования рециклинга отходов сахарной промышленности. Технологические линии рециклинга отходов сахарной промышленности. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов сахарной промышленности.

## **Раздел 3. Рециклинг отходов деятельности предприятий пищевого машиностроения.**

### **Тема 1. Рециклинг резинотехнических изделий**

#### *Рассматриваемые вопросы.*

Свойства резинотехнических изделий, направляемых в рециклинг. Процессы рециклинга резинотехнических изделий. Технологические схемы рециклинга резинотехнических изделий.

### **Тема 2. Расчет технологического оборудования рециклинга резинотехнических изделий.**

#### *Рассматриваемые вопросы*

Расчет технологического оборудования рециклинга резинотехнических изделий.

### **Тема 3. Рециклинг нефтесодержащих отходов**

#### *Рассматриваемые вопросы.*

Свойства нефтесодержащих отходов, направляемых в рециклинг. Процессы рециклинга нефтесодержащих отходов. Технологические схемы рециклинга нефтесодержащих отходов.

**Тема 4.** Расчет технологического оборудования рециклинга нефтесодержащих отходов.

*Рассматриваемые вопросы*

Расчет технологического оборудования рециклинга нефтесодержащих отходов.

**Тема 5.** Рециклинг отходов полимерных материалов

*Рассматриваемые вопросы.*

Свойства отходов полимерных материалов, направляемых в рециклинг. Процессы рециклинга отходов полимерных материалов. Технологические схемы рециклинга отходов полимерных материалов.

**Тема 6.** Расчет технологического оборудования рециклинга отходов полимерных материалов.

*Рассматриваемые вопросы*

Расчет технологического оборудования рециклинга отходов полимерных материалов.

#### **Раздел 4. Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства.**

**Тема 1.** Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства.

*Рассматриваемые вопросы*

Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства: тепловые установки, установки сверхвысоких температур, установки получения биогаза.

**Тема 2.** Поиск перспективных технических решений развития техники рециклинга.

*Рассматриваемые вопросы*

Патентный поиск, анализ и создание базы данных перспективных технических решений развития техники рециклинга.

### 4.3 Лекции/лабораторные занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Раздел 1 Введение</b>				8
	Тема 1. Принципы рециклинга.	Лекция 1. Понятие рециклинга. Правовая база рециклинга	ПКос-1	Экзамен, в соответствии с бально-рейтинговой системой	2
		Практическая работа 1. Классификация вторичных ресурсов и отходов пищевого производства.	ПКос-1	Отчет по практической работам соответствии с бально-рейтинговой системой	2
	Тема 2. Основные принципы организации рециклинга.	Лекция 2. Технологические схемы.	ПКос-1	Экзамен, в соответствии с бально-рейтинговой системой	2
		Практическая работа 2. Основные принципы построения технологических схем рециклинга	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с бально-рейтинговой системой	2
2	<b>Раздел 2. Рециклинг отходов пищевого производства.</b>				38
	Тема 1. Номенклатура и классификация, объемы образования отходов пищевого производства	Лекция 3. Основные направления использования отходов пищевого производства	ПКос-1	Экзамен, в соответствии с бально-рейтинговой системой	6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые Компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа 3. Нормативы образования и направления использования отходов пищевого производства	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2
	Тема 2. Рециклинг отходов мясо-молочной промышленности	Практическая работа 4. Технологии и оборудование переработки ВСП и отходов мясо-молочной промышленности.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2
	Тема 3. Рециклинг отходов птицеперерабатывающей промышленности	Практическая работа 5. Технологические линии рециклинга отходов птицеперерабатывающей промышленности.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2
	Тема 4. Рециклинг отходов зерноперерабатывающей и хлебопекарной промышленности	Лекция 4. Технологические линии рециклинга отходов зерноперерабатывающей и хлебопекарной промышленности.	ПКос-1	Экзамен, в соответствии с балльно-рейтинговой системой	6
		Практическая работа 6. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов зерноперерабатывающей и хлебопекарной промышленности.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 5. Рециклинг отходов плодоовощной промышленности	Практическая работа 7. Технологические линии рециклинга отходов плодоовощной промышленности.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2
	Тема 6. Рециклинг отходов масложировой промышленности	Практическая работа 8. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов масложировой промышленности.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2
	Тема 7. Рециклинг отходов бродильного производства	Практическая работа 9. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов бродильного производства.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	4
	Тема 8. Рециклинг отходов крахмалопаточной промышленности	Лекция 5. Технологические линии рециклинга отходов крахмалопаточной промышленности.	ПКос-1	Экзамен, в соответствии с балльно-рейтинговой системой	6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые Компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 9. Рециклинг отходов предприятий общественного питания	Практическая работа 10. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов предприятий общественного питания.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2
	Тема 10. Рециклинг отходов сахарной промышленности	Практическая работа 11. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов сахарной промышленности.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2
3	<b>Раздел 3 Рециклинг отходов деятельности предприятий пищевого машиностроения.</b>				12
	Тема 1 Рециклинг резинотехнических изделий	Лекция 6. Процессы рециклинга резинотехнических изделий.	ПКос-1	Экзамен, в соответствии с балльно-рейтинговой системой	6
	Тема 2. Расчет технологического оборудования рециклинга резинотехнических изделий.	Практическая работа 12. Расчет технологического оборудования рециклинга резинотехнических и нефтесодержащих изделий.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2
	Тема 3 Рециклинг нефтесодержащих отходов				

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые Компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4. Расчет технологического оборудования рециклинга нефтесодержащих отходов.	Практическая работа 13. Расчет технологического оборудования рециклинга нефтесодержащих отходов.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2
	Тема 6. Расчет технологического оборудования рециклинга отходов полимерных материалов.	Практическая работа 14. Технологические схемы рециклинга отходов полимерных материалов.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2
4	<b>Раздел 4</b> Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства.				10
	Тема 1. Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства.	Лекция 7. Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства	ПКос-1	Экзамен, в соответствии с балльно-рейтинговой системой	2
		Практическая работа 15. Перспективное оборудование рециклинга пищевого производства.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые Компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2. Поиск перспективных технических решений развития техники рециклинга.	Лекция 8. Организация сбора и обработки информации о перспективных технических решений развития техники рециклинга	ПКос-1	Зачет в соответствии с балльно-рейтинговой системой	2
		Практическая работа 16. Организация базы данных перспективных технических решений развития техники рециклинга.	ПКос-1	Отчет по практической работе в соответствии с Балльно-рейтинговой системой	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Введение (ПКос-1)</b>		
1.	Тема 1. Принципы рециклинга.	Классификация вторичных ресурсов и отходов пищевого производства
	Тема 2. Основные принципы организации рециклинга.	Методика расчета оборудования рециклинга.
<b>Раздел 2 Рециклинг отходов пищевого производства. (ПКос-1)</b>		
2	Тема 1. Номенклатура и классификация, объемы образования отходов пищевого производства	Виды продукции, получаемые в результате рециклинга.
	Тема 2. Рециклинг отходов мясомолочной промышленности	Классификация оборудования рециклинга отходов мясомолочной промышленности.
	Тема 3. Рециклинг отходов птицеперерабатывающей промышленности	Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов птицеперерабатывающей промышленности.
	Тема 4. Рециклинг отходов зернопереработки	Технологические линии рециклинга отходов плодоовощной промышленности.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	рабатывающей и хлебопекарной промышленности	
	Тема 6. Рециклинг отходов масложировой промышленности	Технологические линии рециклинга отходов масложировой промышленности.
	Тема 7. Рециклинг отходов бродильного производства	Технологические линии рециклинга отходов бродильного производства.
	Тема 8. Рециклинг отходов крахмалопаточной промышленности	Технологические линии рециклинга отходов сахарного производства
<b>Раздел 3 Рециклинг отходов деятельности предприятий пищевого машиностроения (ПКос-1)</b>		
3	Тема 1 Рециклинг резинотехнических изделий	Процессы рециклинга резинотехнических изделий.
	Тема 2. Расчет технологического оборудования рециклинга резинотехнических изделий.	Технологическое оборудование рециклинга резинотехнических изделий
	Тема 3. Расчет технологического оборудования рециклинга отходов полимерных материалов.	Процессы рециклинга отходов полимерных материалов.
<b>Раздел 4 Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства. (ПКос-1).</b>		
4	Тема 1. Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства.	Тепловые установки, установки сверхвысоких температур, установки получения биогаза
	Тема 2. Поиск перспективных технических решений развития техники рециклинга.	Патентный поиск, анализ и создание базы данных перспективных технических решений развития техники рециклинга.

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Инновации в технологии и оборудовании рециклинга.	Л Информационно-коммуникационные технологии Проблемная лекция

### 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1. Номенклатура и классификация отходов растениеводства. Виды продукции, получаемые в результате рециклинга отходов растениеводства.
2. Процессы рециклинга отходов растениеводства. Объемы образования отходов растениеводства.
3. Использование отходов растениеводства в кормопроизводстве, на удобрения, биоэнергетике в производстве биоразлагаемой упаковки.
4. Классификация оборудования рециклинга отходов растениеводства. Технологические линии рециклинга отходов растениеводства. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов растениеводства.
5. Основные направления использования отходов пищевого производства, Виды продукции, получаемые в результате рециклинга.
6. Процессы рециклинга отходов пищевого производства.
7. Номенклатура и классификация отходов пищевого производства  
Нормативы образования и направления использования отходов пищевого производства
8. Технологии и оборудование переработки ВСР и отходов мясной промышленности
9. Классификация оборудования рециклинга отходов мясной промышленности.
10. Технологические линии и оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов мясной промышленности.
11. Классификация оборудования рециклинга отходов птицеперерабатывающей промышленности.
12. Технологические линии рециклинга отходов мясной промышленности.
13. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов птицеперерабатывающей промышленности.
14. Классификация оборудования рециклинга отходов молочной промышленности

15. Технологические линии рециклинга отходов мясной промышленности.
16. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов молочной промышленности.
17. Классификация оборудования рециклинга отходов зерноперерабатывающей промышленности
18. Технологические линии рециклинга отходов зерноперерабатывающей промышленности.
19. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов зерноперерабатывающей промышленности.
20. Классификация оборудования рециклинга отходов зерноперерабатывающей промышленности.
21. Технологические линии рециклинга отходов зерноперерабатывающей промышленности.
22. Оборудование, входящее в состав технологических линий отходов зерноперерабатывающей промышленности.
23. Классификация оборудования рециклинга отходов плодоовощной промышленности.
24. Технологические линии рециклинга отходов плодоовощной промышленности.
25. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов плодоовощной промышленности.
26. Классификация оборудования рециклинга отходов масложировой промышленности.
27. Технологические линии рециклинга отходов масложировой промышленности.
28. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов масложировой промышленности.
29. Классификация оборудования рециклинга отходов пивоваренной промышленности.
30. Технологические линии рециклинга отходов пивоваренной промышленности.
31. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов пивоваренной промышленности.
32. Классификация оборудования рециклинга отходов спиртовой промышленности.
33. Технологические линии рециклинга отходов спиртовой промышленности.
34. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов спиртовой промышленности.
35. Классификация оборудования рециклинга отходов крахмалопаточной промышленности.
36. Технологические линии рециклинга отходов крахмалопаточной промышленности.
37. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов крахмалопаточной промышленности.
38. Классификация оборудования рециклинга отходов сахарной



- промышленности.
39. Технологические линии рециклинга отходов сахарной промышленности.
  40. Оборудование, входящее в состав технологических линий рециклинга отходов сахарной промышленности.
  41. Свойства резинотехнических изделий, направляемых в рециклинг. Процессы рециклинга резинотехнических изделий.
  42. Технологические схемы рециклинга резинотехнических изделий.
  43. Свойства нефтесодержащих отходов, направляемых в рециклинг. Процессы рециклинга нефтесодержащих отходов.
  44. Технологические схемы рециклинга нефтесодержащих отходов.
  45. Свойства отходов полимерных материалов, направляемых в рециклинг. Процессы рециклинга отходов полимерных материалов.
  46. Технологические схемы рециклинга отходов полимерных материалов.
  47. Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства: тепловые установки,.
  48. Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства: установки сверхвысоких температур.
  49. Перспективные направления развития техники рециклинга отходов пищевого производства: установки получения биогаза.
  50. Составляющие экономической эффективности рециклинга отходов пищевого производства. Методика расчет экономической эффективности рециклингаотходов пищевого производства.
  51. Нормативные документы профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования рециклинга отходов пищевого производства. Составление плана-графика профилактического осмотра и текущегоремонта технологических машин и оборудования.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценки результатов освоения программы в соответствии с таблицей.

Таблица 4

### **Система рейтинговой оценки текущей успеваемости.**

Участие в элементах учебного процесса	балл	Кол в учебном году, час	Итого, балл
Лекции, 2 часа	50	34	1700
Практические работы	40	34	1360
Недостатки в оформлении отчета по практическому занятию или ошибки в расчетах.	Минус 10 баллов за каждое замечание		
Всего			3060

К экзамену допускаются студенты, выполнившие в полном объеме практические работы, получившие положительные оценки по представленным отчетам о лабораторных работах, набравшие не менее 1530 баллов и отчитавшиеся по пропущенным лекциям. По пропущенным лекциям студенты готовят рефераты по темам близким к темам пропущенных лекций.

При получении рейтинговой оценки менее 1530 баллов студент готовит реферат или расчетное по заданной преподавателем теме.

По лабораторным работам студент готовит отчет, который сдает преподавателю на проверку. Проверенный отчет является основой для прохождения собеседования по лабораторной работе. Цель собеседования:

- со стороны преподавателя убедиться в усвоении студентом изучаемой темы;

- со стороны студента убедить преподавателя в самостоятельном выполнении практической работы и усвоении учебного материала.

Собеседование проходит по следующему плану:

Студент должен ответить на вопросы о цели работы, применяемых методиках выполнения работы, оценить полученные результаты выполнения лабораторной работы, результаты выполненных расчетов и их интерпретацию, обосновать выводы.

Тема реферата определяется преподавателем. Срок выполнения реферата две недели. Студент самостоятельно определяет содержание реферата, которое согласовывается с преподавателем. Реферат оценивается в 100 баллов по балльно-рейтинговой системе. За задержку сдачи реферата с оценки реферата снимается 10 баллов за каждую неделю задержки. При отступлении от содержания или нарушение правил оформления реферата снимается 10 баллов за каждое отступление или нарушение.

Примерные темы рефератов:

1. Технологические линии рециклинга отходов масложировой промышленности.
2. Технологические линии рециклинга отходов бродильного производства.
3. Технологические линии рециклинга отходов сахарного производства.
4. Технологические линии рециклинга отходов масложирового и сыродельного производства.

Темы расчетных заданий и исходные данные определяются преподавателем. Расчетное задание должно содержать: титульный лист содержание, постановку задачи, исходные данные, методику расчета, компьютерные расчеты, выводы и список источников. Срок подготовки расчетного задания устанавливается в одну неделю. За задержку сдачи расчетного задания с оценки реферата снимается 10 баллов за каждую неделю задержки.

Примерные темы расчетных заданий

1. Расчет производительности оборудования технологической линии рециклинга сахарного производства.

2. Расчет производительности оборудования технологической линии рециклинга молочного производства.

3. Расчет производительности оборудования технологической линии рециклинга мясного производства.

4. Расчет производительности оборудования технологической линии рециклинга птицеводческого производства.

5. Расчет производительности оборудования технологической линии рециклинга масло-жирового производства.

Ответ студента на экзамене оценивается в соответствии традиционной четырехбалльной системой следующими оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно. Критерии оценки представлены в таблице 8.

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 7.1. Основная литература

1. Зайчик Ц.Р. «Технологическое оборудование винодельческих предприятий»-М., Инфра – М, 2014 - 496 с.
2. Бредихин С.А. «Процессы и аппараты пищевой технологии» учебное пособие гриф – СПб, Лань, 2014 -543 с.
3. Изобретательство и патентование: рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки "Агроинженерия" / И. Н. Кравченко [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 202 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Систем. требования : Режим доступа: свободныйРежим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/3337.pdf>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник для студентов вузов / В.И. Ивашов. - СПб.: ГИОРД, 2010. - 733 с.
2. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств: учебник/ А.А. Курочкин [и др.] - М.: КолосС, 2007. - 591 с.
3. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Текст]: учебное пособие / 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2013. – 243 с .

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

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебная аудитория (1-й учебный корп., аудитория № 102).	Оснащена мультимедийными средствами
Компьютерный класс на 24 рабочих места (12-учебный корпус, компьютерный класс УИТ) для проведения практических занятий.	Оснащен компьютерами
Компьютерный класс на 10 рабочих мест для проведения занятий внеаудиторного времени при методическом руководстве преподавателя (1-й учебный корпус, аудитория № 326).	Оснащен компьютерами.

Читальный зал Центральной научной библиотеки им. Н.И. Железнова	Оснащен компьютерами
Читальный зал Центральной научной библиотеки им. Н.И. Железнова	Оснащен компьютерами

## **9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Учебный курс «Оборудование рециклинга пищевых производств» является основополагающим в направлении 15.03.02 Технологические машины и оборудование. В этом курсе студент получает знания о современных научно-инженерных решениях, используемых в пищевом машиностроении. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по специальности Машины и аппараты пищевых производств.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Оборудование рециклинга пищевых производств» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчеты на практических занятиях с использованием электронных таблиц, математических пакетов и моделирующих программ. Используя информационные технологии, знакомиться с существующими системами автоматизированного управления. Организовать электронное хранилище информации по своей специальности и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.

2. На практических занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты. Защищать практическую работу в день её выполнения или ближайшее время.

3. Максимально использовать возможности производственной и преддипломной практики на предприятии для визуального изучения всего доступного, имеющихся на предприятии, автоматизированных систем управления.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан их отработать. Отработка практических занятий осуществляется в присутствии преподавателя.

Студент, не посещавший или пропустивший большое число лекций, для допуска к зачету должен предоставить рукописный конспект лекций или написать реферат по пропущенным темам.

Студент получает допуск к экзамену, если выполнены и сданы все практические работы и реферат.

## **10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования технологий бально-рейтинговой оценки результатов, группового способа обучения на практических занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов выполнения

контрольных работ. Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения. Посещение профильных научно-исследовательских институтов и предприятий должно повысить интерес к изучению дисциплины.

Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточную аттестацию следует проводить путем защиты практических работ. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных и практических занятиях.

Программу разработали:

Солдусова Е.А., канд.техн.наук., доцент

Карпова Н.А., ассистент

