

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.06.2024 10:06:01

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb2377616609b64d4b33d8986abf6255891f288e913a1351f6e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан технологического факультета



**Н.С. Трубчанинова**

«28» мая 2024 г.

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

### **ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ**

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки/специальность : 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции направленность

шифр, наименование

Направленность (профиль): Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2024 г.

Майский, 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

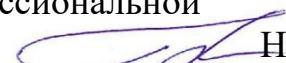
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.07. 2017 г. № 669;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г., № 301;
- профессионального стандарта «13.017 Агроном», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 9.07.2018г. № 454 н;

**Составители:** доцент, к.с.-х.н. Дубровский А.А.

**Рассмотрена** на заседании выпускающей кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

«06» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2024 г., протокол № 8/а

Зав. кафедрой  Н.Б. Ордина

руководитель основной профессиональной образовательной программы  Н.Б. Ордина

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель дисциплины** - Цель дисциплины – сформировать у обучающихся комплекс устойчивых знаний, умений и навыков (в соответствии с формируемыми компетенциями) о механических, гидромеханических, тепловых, массообменных процессах, происходящих в аппаратах и технологиях пищевых производств.

**1.2. Задачи:** – изучение закономерностей, принципов технической реализации, методов расчета режимов различных процессов;

– изучение основных конструктивных схем аппаратов, используемых в пищевой и перерабатывающей промышленности.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Процессы и аппараты перерабатывающих производств относятся к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.0.31) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Физика 2. Технология производства продукции растениеводства 3. Технология производства продукции животноводства 4. Механизация и автоматизация предприятий агропромышленного комплекса
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>знать:</b> общие базовые сведения по расчетам основных параметров технологического процесса; технологию производственных процессов зерноперерабатывающей, хлебопекарной, масложировой, комбикормовой, молочной, мясоперерабатывающей отраслей промышленности; оптимальные и рациональные технологические режимы работы оборудования отрасли; <b>уметь:</b> решать вопросы эффективной эксплуатации, технологического оборудования

	<p>предприятий; выбирать современное экономически выгодное оборудование, отвечающее особенностям производства.</p> <p><b>владеть:</b> методами оценки технического состояния технологического оборудования; методами контроля технологических режимов работы оборудования отрасли.</p>
--	--

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК 4.1. Использует справочные материалы для разработки производства и переработки сельскохозяйственной продукции	<p><b>знать:</b> классификацию, назначение, устройство, принцип действия и режимы работы технологического оборудования перерабатывающих производств</p>
			<p><b>уметь:</b> -применять основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для выполнения расчетов рабочих процессов технологического оборудования пищевых производств</p>
			<p><b>владеть:</b> способностью использовать основные законы математических, естественнонаучных и</p>

			<p>общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области переработки сельскохозяйственной продукции.</p>
		<p><b>ОПК 4.2</b>          Обосновывает элементы системы технологии в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства</p>	<p><b>знать:</b> технологические требования, предъявляемые к оборудованию перерабатывающих производств, и регулировки, обеспечивающие их выполнение;</p> <p><b>уметь:</b> выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета</p> <p><b>владеть:</b> методами управления оборудованием</p>
		<p><b>ОПК 4.3</b>          Обосновывает и реализует современные технологии производства сельскохозяйственной продукции</p>	<p><b>знать:</b> технологические требования, предъявляемые к оборудованию перерабатывающих производств, и регулировки, обеспечивающие их выполнение</p> <p><b>уметь:</b> осуществлять трудовую деятельность</p> <p><b>владеть:</b> навыками выполнения эксплуатации оборудования</p>

## IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>2 курс</b>	<b>2 курс</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>2 курс</b>	<b>2 курс</b>
Общая трудоемкость, всего, час <i>зачетные единицы</i>	<i>108/3</i>	<i>108/3</i>
<b>1. Контактная работа</b>	<b>48,25</b>	<b>14,45</b>
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>48,25</b>	<b>14,45</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	16	4
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	16	8
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	0,2
Текущие консультации (ТК)	-	-
(КР)	-	-
<b>Контроль</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>	-	-
Зачет ( <i>КЗ</i> )	<i>0,25</i>	<i>0,25</i>
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>		
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>59,75</b>	<b>89,55</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	20	30
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	20	30
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	19,75	20
Подготовка к зачету		9,55

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час										
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения					
	Всего	Лекции	Контроль	Практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические	Контроль	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>59,75</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>89,55</b>
<b>Модуль 1. «Основные положения и научные основы курса»</b>	<b>21,6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>13,6</b>	<b>20,0</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
1. Основные законы науки о процессах и аппаратах	10,8	2	кон сул	2	6,8	10,0	2	-	кон сул	-	8
1.2 Методы исследования процессов и аппаратов	10,8	2	ьта ции	2	6,8	10	-	-	ьта ции	-	10
<b>Модуль 2. «Гидромеханические процессы»</b>	<b>21,6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>13,6</b>	<b>21,21</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>19,21</b>
2.1 Разделение в поле центробежных сил	10,8	2	кон сул	2	6,8	10	-	2	кон сул	-	8
2.2 Фильтрация	-	-	ьта ции	-	-	-	-	-	ьта ции	-	-
2.3 Мембранные процессы	10,8	2	ьта ции	2	6,8	13,21	-	2	ьта ции	-	11,21
2.4 Перемешивание	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Модуль 3 «Тепловые процессы»</b>	<b>21,6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>13,6</b>	<b>20,21</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20,21</b>
3.1 Задачи и способы тепловой обработки пищевых продуктов	10,8	2	кон сул	2	6,8	10,21	-	-	кон сул	-	10,21
3.2 Расчет теплообменных аппаратов	-	-	ьта ции	-	-	-	-	-	ьта ции	-	-
3.3 Теоретические основы выпаривания	10,8	2	-	2	6,8	10	-	-	-	-	10
<b>Модуль 4 «Массообменные процессы»</b>	<b>21,6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>13,6</b>	<b>24,21</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18,21</b>
4.1 Сушка	-	-	кон сул	-	-	10,21	-	2	-	-	8,21
4.2 Сорбционные процессы	10,8	2	ьта ции	2	6,8	-	-	-	-	-	-
4.3 Перегонка и ректификация	-	-	ьта ции	-	-	2	2	-	-	-	-
4.4 Кристаллизация	10,8	2	-	2	6,8	12	-	2	-	-	10
4.5 Экстракционные процессы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Подготовка контрольной работы</b>			-						<b>0,2</b>		
<b>Зачет</b>			<b>0,25</b>						<b>0,25</b>		
<i>Предэкзаменационные</i>			-			-	-	-			

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час										
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения					
	Всего	Лекции	Контроль	Практ.занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические	Контроль	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>59,75</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>89,55</b>
<i>консультации</i>											
<i>Текущие консультации</i>			-						4,5		
<i>Установочные занятия</i>			-						2		
<i>Промежуточная аттестация</i>			-						-		
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	-	-	-	-	-						-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			-						-		
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			59,75						89,55		
<i>Общая трудоемкость</i>			108						108		

### 4.3 Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основные положения и научные основы курса

Основные законы науки о процессах и аппаратах. Классификация основных процессов пищевой технологии, основные понятия и определения. Законы сохранения массы и энергии, материальный и тепловой балансы. Понятие о движущей силе. Законы фазового равновесия. Принцип оптимизации технологических процессов. Законы масштабного перехода и моделирования. Методы исследования процессов и аппаратов. Современные методы анализа и моделирования технологических процессов. Основные положения и теории подобия. Основы рационального построения аппаратов. Требования, предъявляемые к аппаратам. Выбор материалов для пищевого оборудования. Пути интенсификации технологических процессов и повышения эффективности работы промышленных аппаратов.

#### Раздел 2. Гидромеханические процессы

Классификация неоднородных систем. Методы разделения неоднородных систем. Фактор разделения. Общие закономерности теории осаждения. Определение скорости осаждения, производительности и размеров отстойников. Конструкции отстойников.

Разделение неоднородных систем в поле центробежных сил. Сущность процесса центрифугирования и области его применения. Фактор разделения



и разделяющая способность. Устройство центрифуг и области их применения.

Сущность и теория процесса фильтрования. Кинетика и движущая сила процесса. Скорость процесса и расход энергии на фильтрование. Виды фильтрующих перегородок. Устройство аппаратов для фильтрования и области их применения.

Разделение газовых систем. Очистка газов под действием гравитационных, центробежных и инерционных сил. Мокрая очистка газов. Электроосаждение. Сравнение и области применения способов и аппаратов для очистки газов.

Сущность и виды процессов перемешивания. Перемешивание в жидких средах. Расход мощности на перемешивание. Интенсивность и степень перемешивания. Процессы перемешивания пластичных масс и смешения сыпучих материалов. Устройство мешалок и области их применения.

Мембранные процессы: микрофильтрация, ультрафильтрация, обратный осмос. Общие сведения и теоретические основы мембранного разделения. Мембранные аппараты. Устройство и расчет аппаратов непрерывного действия.

### **Раздел 3. Тепловые процессы**

Задачи и способы тепловой обработки пищевых продуктов. Основные способы распространения тепла. Тепловые балансы аппаратов при нагревании, охлаждении, кипении и конденсации. Конденсаторы и конденсация. Основное уравнение теплопередачи. Основные законы теплопередачи. Механизм процесса теплообмена. Движущая сила процесса. Средняя разность температур при различных случаях теплообмена. Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи, их определение и расчет.

Расчет теплообменных аппаратов. Тепловой, конструктивный и гидромеханический расчет теплообменных аппаратов. Классификация, устройство и сравнительная оценка теплообменников. Оптимизация и пути интенсификации работы теплообменников.

Выпаривание. Физическая сущность, назначение и теоретические основы выпаривания. Однокорпусные выпарные установки. Материальный и тепловой балансы процесса. Общая и полезная разность температур. Температурные потери. Определение расхода пара и поверхности нагрева. Многокорпусные выпарные установки, их типы и сравнительная характеристика. Материальный и тепловой балансы. Полезная разность температур и ее распределение по корпусам. Основы расчета многокорпусных установок. Конструкции выпарных аппаратов.

### **Раздел 4. Массообменные процессы**

Классификация и области применения массообменных процессов. Массопередача и массоотдача. Сущность процесса диффузии. Молекулярная и конвективная диффузия. Основы теории массопередачи. Массопередача в

системах с твердой фазой и без твердой фаз. Средняя движущая сила и число единиц переноса. Подобие тепловых и массообменных процессов.

Сушка. Общая характеристика процесса. Характеристика влажных материалов. Виды связи влаги с материалом. Кинетика сушки. Влагопроводность и термовлагопроводность. Движущая сила процесса сушки. Кривые сушки и скорости сушки. Равновесная влажность материала. Параметры влажного воздуха. Диаграмма состояния влажного воздуха. Теоретический и практический процесс сушки и их изображение на диаграмме С.В. Рамзина. Материальный и тепловой балансы сушки. Основы расчета сушильных установок. Варианты сушильного процесса. Классификация и конструкции сушилок, области их применения. Основные способы интенсификации процесса сушки.

Сорбционные процессы. Абсорбция и адсорбция. Общая характеристика процессов. Понятие об адсорбции, абсорбции, десорбции. Движущая сила процессов.

Уравнения материального баланса. Анализ процесса абсорбции. Устройство абсорбционных аппаратов и установок. Процесс адсорбции. Типы адсорбентов. Конструкции адсорберов. Методы интенсификации сорбционных процессов.

Сущность и назначение процессов перегонки и ректификации. Классификация бинарных смесей. Основные законы перегонки. Кривые равновесия. Виды перегонки. Понятие о дефлегмации. Простая перегонка. Материальный и тепловой балансы простой перегонки. Сложная перегонка – ректификация. Многокубовая перегонка. Периодическая и непрерывная ректификация. Материальный и тепловой балансы ректификационной колонны. Уравнения рабочих линий и определение числа теоретических тарелок. Аппараты для проведения процесса ректификации.

Экстракционные процессы. Классификация методов экстракции. Механизм экстракционных процессов. Движущая сила процессов. Виды экстрагентов. Основы расчета экстракционных аппаратов. Классификация и конструкции экстракционных аппаратов.

Кристаллизация. Основы теории растворения и кристаллизации. Способы кристаллизации. Влияние условий кристаллизации на скорость процесса. Основы расчета аппаратуры для проведения кристаллизации. Классификация и конструкции кристаллизаторов.

## **Раздел 5. Механические процессы**

Измельчение. Общие сведения и физические основы процесса. Конструкция и работа основных типов измельчающих машин.

Сортирование. Механическая и гидравлическая классификация, воздушная сепарация.

Обработка материалов давлением. Обезвоживание, брикетирование, формование. Оборудование для обработки продуктов прессованием.

<b>Модуль 1. «Основные положения и научные основы курса»</b>
1.1 Основные законы науки о процессах и аппаратах
1.2 Методы исследования процессов и аппаратов
<b>Модуль 2. «Гидромеханические процессы»</b>
2.1. Разделение в поле центробежных сил
2.2. Фильтрация
2.3. Мембранные процессы
2.4 Перемешивание
<b>Модуль 3. «Тепловые процессы»</b>
3.1 Задачи и способы тепловой обработки пищевых продуктов
3.2 Расчет теплообменных аппаратов
3.3 Теоретические основы выпаривания
<b>Модуль 4. «Массообменные процессы»</b>
4.1 Сушка
4.2 Сорбционные процессы
4.3 Перегонка и ректификация
4.4 Кристаллизация
4.5 Экстракционные процессы

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ П/П	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Практ. занятия	Самост. работа			

<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3</b>					<b>зачет</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b><i>I. Рубежный рейтинг</i></b>							Сумма баллов за модули	<b>21</b>	<b>40</b>
<b>Модуль 1. «Основные положения и научные основы курса»</b>		<b>ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3</b>	<b>21,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>13,6</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Основные законы науки о процессах и аппаратах		10,8	2	2	6,8	Устный опрос		
2.	Методы исследования процессов и аппаратов		10,8	2	2	6,8	Устный опрос		
<b>Модуль 2. «Гидромеханические процессы»</b>		<b>ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3</b>	<b>21,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>13,6</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1.	Разделение в поле центробежных сил		10,8	2	2	6,8	Устный опрос		
2.	Фильтрация		-	-	-	-	Устный опрос		
3.	Мембранные процессы		10,8	2	2	6,8	Устный опрос		
4.	Перемешивание		-	-	-	-	-		
<b>Модуль 3. «Тепловые процессы»</b>		<b>ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3</b>	<b>21,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>13,6</b>		<b>11</b>	<b>20</b>
1.	Задачи и способы тепловой обработки		10,8	2	2	6,8	Устный опрос		
2.	Расчет теплообменных аппаратов		-	-	-	-	-		
3.	Теоретические основы		10,8	2	2	6,8	Устный опрос		
<b>Модуль 4. «Массообменные процессы»</b>		<b>ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3</b>	<b>21,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>13,6</b>		<b>11</b>	<b>20</b>
1.	Сушка		-	-	-	-	-		
2.	Сорбционные процессы		10,8	2	2	6,8	Тестирование		
3.	Перегонка и ректификация		-	-	-	-	-		

4.	Кристаллизация		10,8	2	2	6,8	Устный опрос			
5.	Экстракционные процессы		-	-	-	-	-			
<b>II. Творческий рейтинг</b>								<b>2</b>	<b>5</b>	
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>								<b>3</b>	<b>10</b>	
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>								<b>+</b>	<b>+</b>	
<b>V. Промежуточная аттестация</b>								<b>зачет</b>	<b>15</b>	<b>25</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная	Является результатом аттестации на окончательном этапе	25

аттестация	изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

*Если форма контроля «зачет»:*

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

*Если форма контроля «зачет»:*

### **5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете**

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)**

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ: 1 Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы / сост.: Шабунин А. А., Ческидов М. В. ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. – Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016 – 61 с.: ил. – Доступ из локальной сети ИАЭ: <http://192.168.2.40/Books/mesh008.pdf>.

### **6.2. Дополнительная литература**

Остриков, А.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Электронный ресурс] :учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012 – 616 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4887>.

#### **6.2.1. Периодические издания**

1. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук (ранее Вестник Российской сельскохозяйственной науки): научно-теоретический журнал.
2. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
3. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижениях мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубочанинова Н.С., Черных А.И. –Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, решение задач, выполнение тестовых заданий; устным опросам, зачету), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также

рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи и проч.). Их выполнение призвано привлечь внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется



преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (Классификация основных процессов пищевой технологии, основные понятия и определения. Основные законы науки о процессах и аппаратах. Законы сохранения массы и энергии, материальный и тепловой балансы.).
Лабораторно-практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (учебно- методическое пособие, сборник стандартов), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену/зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### **6.3.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

1. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
3. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>

4. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
5. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
6. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
7. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>
8. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
9. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
10. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
11. ЭБС «ZnaniUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
12. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
13. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
14. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
15. Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovyykh- elektronnykhdokumentov-tsentralnoj-nauch/>
16. Федеральная служба государственной статистики Росстат Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
17. Информационно-справочная система «Росстандарт» Режим доступа: <http://www.gost.ru/>
18. Информационно-правовая система КОДЕКС Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>
19. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru)
20. Информационно-аналитическая система «Экологический контроль природной среды по данным биологического и физико- химического мониторинга» - <http://ecograde.bio.msu.ru>
21. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций «ФАО» охватывают широкий спектр тем, связанных с продовольственной безопасностью и сельским хозяйством - <http://www.fao.org/statistics/databases/ru/>

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории**

<b>Виды помещений</b>	<b>Оборудование и технические средства обучения</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 714	-учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа No714; оснащение: специализированная мебель, экран моторизо-ванный 3x3 ScreenMedia; Шкаф

	настенный; Колонки SVEN; Кабели коммутации; Ноутбук ASUS: Системная плата: Тип ЦП Mobile Intel Celeron, 2200 MHz; Системная плата Asus P50IJ Series Notebook; Чипсет системной платы Intel CantigaGL40/GM45/GM47/GS45; Системная па-мять 2016 МБ; Дисковый накопитель ST9320325AS (320 ГБ, 5400 RPM, SATA-II); Видеоадаптер Mobile Intel(R) 4 Series Express Chipset Family; доска настенная, кафедра, набор демонстрационного оборудования;
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторно-практического типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации №.717	Специализированная мебель для обучающихся на посадочных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна, доска меловая настенная. Набор демонстрационного оборудования: настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI. - ноутбук Информационные стенды (настенные):
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 702	-

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий	- MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization

лекционного типа № 714	<p>RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</p> <p>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>- Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.</p>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №717	<p>- MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</p> <p>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>- Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.</p>
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	<p>Отечественное офисное программное обеспечение "Р7-офис Десктоп».</p> <p>Сублицензионный договор на российское офисное программное обеспечение для учебных целей №4 от 11.06.2020. Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>- Операционная система – АльтЛинукс</p> <p>- Офисное приложение – МойОфис</p> <p>- Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 1 год.</p> <p>- Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно.</p> <p>- СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист.</p>

	<p>КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно.</p> <p>- RNVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов (свободно распространяемое программное обеспечение).</p> <p>- Программа экранного доступа NDVA (свободно распространяемое программное обеспечение).</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 702	-

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

-ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 1605эбс–4.1.23.1044 от 12.12.2023 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»;

– ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;

– ЭБС «Лань», лицензионный договор № 1-14-2023 от 06.10.2023 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань»;

– ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в

соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем)

