

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бородулин Дмитрий Михайлович
Должность: И.о. директора технологического института
Дата подписания: 01.02.2024 16:37:56
Уникальный программный ключ:
102316c2934af2300a5f79a99218307831bffa01

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора технологического института
Д.М. Бородулин
2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ДВ.05.02 Биохимия зерна и продуктов его переработки»**

для подготовки бакалавров

Направление: Продукты питания из растительного сырья

Направленность: Технология продуктов питания из растительного сырья

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 3

Семестр 5

В рабочую программу вносятся следующие изменения на 2023 год начала подготовки:

- 1) РПД актуализирована для направленности: Продукты питания из растительного сырья с улучшенными характеристиками
- 2)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся способности разрабатывать мероприятия влияющие на оптимизацию технологического процесса, осуществлять управление физическими, химическими, биохимическими, биотехнологическими, микробиологическими и теплофизическими процессами, происходящие на этапе производства продуктов питания из растительного сырья, определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, готовности обеспечивать качество готовой продукции, ресурсосбережение из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся компетенций в области применения цифровых технологий при изучении и управлении технологическими процессами, определении и анализе свойств сырья и полуфабрикатов.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПКос) компетенций представленных в таблице 1.

Таблица 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Знать	Владеть
1	ПКос-2	способен осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и повышать технико-экономические показатели пищевых производств из растительного сырья на основе глубоких профессиональных знаний и анализа производственных показателей, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические и теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья	Физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические и теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья	Использовать знание физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических и теплофизических процессов, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья для решения профессиональных задач	Способностью использовать знание физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических и теплофизических процессов, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья в своей профессиональной деятельности
2	ПКос-4	Способен осуществлять контроль качества на всех этапах технологического процесса для организации его рационального ведения, в том числе с использованием цифрового инструментария	Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	Требования к организации определения свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	Определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение.	Методами анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства

				процессов производства	эффектив- ность и на- дежность процессов производст- ва	
--	--	--	--	---------------------------	--	--


4)

Таблица 2


Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам


Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего*	в т.ч. по се- местрам № 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	86,4/4	86,4/4
Аудиторная работа		
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)	16	16
практические занятия (ПЗ)	34/4	34/4
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
консультация перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,6	57,6
<i>Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка(про- работка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и т.д.)</i>	48,6	48,6
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

* в том числе практическая подготовка (см. учебный план)

Разработчик: Сумина Н.А.  «12» октября 2023г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции протокол № 4 от «16» октября 2023 г.

Заведующий кафедрой  Тихонов С.Л.

Заведующий выпускающей кафедрой технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции Тихонов С.Л. 
«16» октября 2023г.



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

Институт технологический
Кафедра технологии хранения и переработки плодовоовощной и
растениеводческой продукции

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора технологического
института

« 18 »  Бредихин С.А.
2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.05.02 «БИОХИМИЯ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО
ПЕРЕРАБОТКИ»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
Направленность: «Технология продуктов питания из растительного сырья»

Курс 3
Семестр 5

Форма обучения очная
Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

Разработчики: Новикова А.В., канд. с.-х. наук

Рецензент: Ванина Л.В. канд. хим. наук,



*Подпись Ваниной Л.В. заверено
Зав. отд. по управлению персоналом Рязанского государственного университета им. С.А. Чапаева*

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья по направлению подготовки 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, протокол № 3 от «17 ноября» 2021г.

И.о. зав. кафедрой Масловский С.А., к.с.-х.н., доцент

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии технологического института Дунченко Н.И., д.т.н., профессор

Протокол № 5

«17» 11 2021г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

Ермилова Л.В.

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

«_» 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	6
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	23
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	25
9.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....	28
9.2 Требования к специализированному оборудованию.....	28
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	28
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.05.02 «Биохимия зерна и продуктов его переработки» для подготовки бакалавра по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, направленности «Технология продуктов питания из растительного сырья».

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся способности разрабатывать мероприятия влияющие на оптимизацию технологического процесса, осуществлять управление физическими, химическими, биохимическими, биотехнологическими, микробиологическими и теплофизическими процессами, происходящие на этапе производства продуктов питания из растительного сырья, определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, готовности обеспечивать качество готовой продукции, ресурсосбережение из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-2.3; ПКос-4.1.

Краткое содержание дисциплины: Дисциплина «Биохимия зерна и продуктов его переработки» Введение. Роль углеводов и органических кислот в формировании качества сельскохозяйственной продукции. Функции липидов структуры сельскохозяйственной продукции. Азотистые вещества зерна и продуктов его переработки. Биологическая роль витаминов и минеральных веществ зерна.

Общая трудоемкость дисциплины: 144ч./4 зач. ед. их распределение представлено в таблице

2

Промежуточный контроль: экзамен

Ведущие преподаватели: Новикова А.В.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся необходимых теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков для решения профессиональных задач: разрабатывать мероприятия влияющие на оптимизацию технологического процесса, осуществлять управление физическими, химическими, биохимическими, биотехнологическими, микробиологическими и теплофизическими процессами, происходящие на этапе производства продуктов питания из растительного сырья, определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, готовности обеспечивать качество готовой продукции, ресурсосбережение из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Биохимия зерна и продуктов его переработки» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Биохимия зерна и продуктов его переработки» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Дисциплина «Биохимия зерна и продуктов его переработки» базируется на знании разделов «Биохимии», «Химии», «Физики».

Дисциплина «Биохимия зерна и продуктов его переработки» важна для изучения следующих дисциплин учебного цикла: «Технология хранения и переработки продукции растениеводства», «Биотехнология переработки растительной продукции», «Введение в технологию продуктов питания», «Методы исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции», «Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья» и др. специальных курсов пищевых технологий.

Особенностью дисциплины является ее практическая направленность на формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для дальнейшей производственной деятельности в области производства продуктов питания из растительного сырья.

Рабочая программа дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки» 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 у обучающихся профессиональных (ПКос) компетенций представленных в таблице 1

Таблице 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	владеть
4	ПКос-2	Способен осуществлять управление действующими технологическими линиями (процессами) и повышать технико-экономические показатели пищевых производств из растительного сырья на основе глубоких профессиональных знаний и анализа производственных показателей	ПКос-2.3 Знает физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические и теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья	Физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические и теплофизические процессы, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья	Использовать знание физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических и теплофизических процессов, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья для решения профессиональных задач	Способностью использовать знание физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических и теплофизических процессов, происходящие при производстве продуктов питания из растительного сырья в своей профессиональной деятельности
2	ПКос-4	Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	ОПК-4.1 Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	Требования к организации определения свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	Методами анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам № 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	86,4/4	86,4/4
Аудиторная работа	86,4/	86,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,6	57,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и семинарским занятиям и т.д.)</i>	48,6	48,6
Подготовка к экзамену (контроль)	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Введение. Химический состав зерна и семян различных культур продукции»	18	4	4	2	-	8
Раздел 2 «Липиды зерна. Пигменты и другие красящие вещества зерна»	18	4	4	2	-	8
Раздел 3 «Вода в зерне и продуктах его переработки»	20	6	4/2	2	-	8
Раздел 4 «Биологическая роль витаминов, минеральных веществ и ферментов зерна».	24	6	6	4	-	8

Наименование разделов дисциплины (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПК Р	
Раздел 5 «Углеводы зерна»	22	4	6/2	4	-	8
Раздел 6 «Роль белка формировании качества сельскохозяйственной продукции»	24	6	6	2	-	10
Раздел 7 «Биохимические процессы, протекающие при созревании, хранении и прорастании зерна»	15,6	4	4	-	-	7,6
Консультации перед экзаменом	2	-	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену	24,6	-	-	-	-	24,6
Всего за 1 семестр	144	34	34/ 4	16	2,4	57,6
Итого по дисциплине	144	34	34/ 4	16	2,4	57,6

Введение

Раздел 1. «Химический состав зерна и семян различных культур»

Тема 1. Термины и определения. Химический состав зерна и семян различных культур.

Предмет, методы и задачи дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки». Определение биохимии как науки. Объекты, задачи и методы биохимии. Основные направления развития современной биохимической науки. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Использование сведений о биохимических процессах при оценке качества и безопасности продуктов микробного и растительного происхождения.

Химический состав зерна и семян различных культур. Деление зерна по назначению и химическому составу зерна: мукомольное, крупяное, кормовое и техническое.

Раздел 2. «Липиды зерна. Пигменты и другие красящие вещества зерна»

Тема 1 Классификация липидов. Пигменты.

Липиды зерна. Общие свойства и классификация липидов. Простые и сложные липиды. Циклические липиды. Свободные, связанные и прочносвязанные липиды. Пигменты и другие красящие вещества зерна. Цвет и качество зерна. Фенольные соединения

Основные виды сырья и продукты переработки. Технологии при производстве продуктов питания из зерна сельскохозяйственных растений. Основные сведения о зерне и продуктах его переработки.

Раздел 3. Вода в зерне и продуктах его переработки.

Тема 1. Вода в зерне и продуктах его переработки.

Влага в зерне. Функции влаги. Форма и виды связи влаги в зерне. Влага свободная и связанная. Равновесная. Получение муки и крупы. Изменение

химического состава зерна при подготовке его к помолу и переработке в крупу: при смешивании партий зерна и проведении гидротермической обработки. Физико-химические и биохимические изменения тканей зерна при гидротермической обработке

Раздел 4. «Биологическая роль витаминов, минеральных веществ и ферментов зерна».

Тема 1. Роль витаминов и минеральных веществ зерна в структуре переработки.

Классификация витаминов зернового зерна и готового продукта. Водорастворимые витамины – группа В и никотиновая кислота. Витамины группы А. Липовитамины зародыша зерна. Антивитамины

Ассортимент и активность ферментов зерна. Гидролитические ферменты. Влияние клопа-черепашки на зерновку пшеницы.

Минеральные вещества зерна. Подгруппы минеральных элементов: макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. Токсичные элементы.

Раздел 5. «Углеводы зерна»

Тема 1. Общая классификация углеводов зерна.

Общая характеристика и классификация углеводов. Биохимическая характеристика углеводов в семенах масличных культур и злаковых культурах. Свойства крахмала зерна. Крахмал, его содержание и распределение в зерне, состав и свойства. Моносахариды (пентозы, гексозы). Состав, строение и биологические функции основных органических веществ Органические кислоты зерна.

Раздел 6 «Роль белка в формировании качества сельскохозяйственной продукции»

Тема 1. Роль белка формировании качества сельскохозяйственной продукции

Общая характеристика белков. Аминокислотный состав и формы связей в белках. Пространственная структура белковой молекулы. Свойства белков, их классификация. Белковые вещества пшеницы. Клейковина зерна пшеницы. Состав и строение клейковины зерна пшеницы. Теории формирования строения и качества клейковины. Причины противоречий. Клейковина и ферменты. Факторы, влияющие на выход и качество клейковины.

Раздел 7 «Биохимические процессы, протекающие при созревании, хранении и прорастании зерна»

Тема 1. Созревание зерна.

Послеуборочное дозревание зерна. Основные процессы протекающие в зерне при созревании. Взаимосвязь процессов созревания зерна и процесса созревания теста изготовленного из продуктов размола зерна.

Тема 2. Прорастание зерна.

Прорастание зерна. Прорастание зерна сопровождается снижением содержания жира. Способы улучшения качества хлебопекарных свойств из проросшего зерна Изменение показателей качества зерна в процессе его старения. Накопление аммиака в зерне в процессе хранения.

4.3 Лекции/лабораторные практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во Часов	
1.	Введение				10	
	Раздел 1. «Химический состав зерна и семян различных культур»					
	Тема 1. Термины и определения. Химический состав зерна и семян различных культур	Лекция №1 Цели и задач определения биохимии зерна. Основные сведения о зерне и продуктах его переработки. Лекция № 2 Характеристика веществ, входящих в состав зерна	ПКос-2,3 ПКос-4,1			4
		Практическое занятие №1 Зерно богатое крахмалом. Зерно богатое белком. Практическое занятие №2 Сельскохозяйственные культуры богатые жиром.	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Устный опрос		4
Лабораторная работа №1. Методика подготовки оценки качества основного сырья.		ПКос-2,3 ПКос-4,1	Защита лабораторной работы	2		
2.	Раздел 2. «Липиды зерна. Пигменты и другие красящие вещества зерна»				10	
	Тема 1 Классификация липидов. Пигменты	Лекция №3. Липиды зерна. Содержание жира в зерне и семенах различных культур, состав, свойства и значение.	ПКос-2,3 ПКос-4,1			2
		Лекция №4 Пигменты и другие красящие вещества зерна.	ПКос-2,3 ПКос-4,1			2
		Практическое занятие №3. Классификация жиросодержащих продуктов переработки зерна и семян различных культур. Практическое занятие №4. Влияние липидов на технологические свойства продуктов размола зерна (сортовая мука).	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Устный опрос		4
		Лабораторная работа №2 Определение кислотности в продуктах размола зерна (мука сортовая). Цвет и качество зерна	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Защита лабораторной работы		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во Часов
	Раздел 3. «Вода в зерне и продуктах его переработки»				12
	Тема 1 Вода в зерне и продуктах его переработки.	Лекция №5 Содержание воды в зерне и продуктах его переработки.	ПКос-2,3 ПКос-4,1		6
		Лекция 6 Классификация воды по П.А.Ребиндеру.			
		Лекция №7 Влияние воды зерна на процессы хранения			
		Практическое занятие №5. Состояние связанной воды в зерне. Практическое занятие №6. Гигроскопичность зерна	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Устный опрос	4
		Лабораторная работа №3. Определение количества воды в зерне пшеницы.	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Защита лабораторной работы	2
	Раздел4. «Биологическая роль витаминов, минеральных веществ и ферментов в зерне».				16
	Тема 1 Роль витаминов и минеральных веществ зерна в структуре переработки.	Лекция №9 Основное части зернового сырья содержащие витамины и минеральные вещества. Лекция №10 Ферментная активность зерна	ПКос-2,3 ПКос-4,1		6
		Практическое занятие №7 Видовой состав витаминов и минеральных веществ зерна. Практическая работа № 8 Определение наличие зольных элементов в зерне. Практическая работа № 9 Влияние клопа-черепашки на зерновку пшеницы. Коллоквиум №1			
		Лабораторная работа №4 Определение числа падения муки пшеничной.	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа №5 Определение способности прорастения зерна.	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Защита лабораторной работы	2
	Раздел 5 «Углеводы зерна»				14
	Тема 1 «Общая	Лекция №11 Содержание углеводов в зерне и семенах	ПКос-2,3 ПКос-4,1		4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во Часов
	классификация углеводов зерна»	различных культур» Лекция 11 Описание углеводного комплекса зерна. Крахмал. Клетчатка. Пентозаны.			
		Практическая работа №11 Поляриметрический метод определения крахмала зерна. Практическая работа №13 Состав, свойства и значение моно- и полисахаридов зерна	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Устный опрос	6
		Лабораторная работа №6 Определение содержания крахмала в зерне и семенах с помощью прибора Спектран 119. Лабораторная работа №7 Определение природы зерна.	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Защита лабораторной работы	4
Раздел 6. «Роль белка формировании качества сельскохозяйственной продукции»					14
	Тема 1 Роль белка формирования и качества сельскохозяйственной продукции	Лекция №12 Белковые вещества зерна и семян основных сельскохозяйственных культур. Лекция 13 Азотистые вещества в зерне. Лекция 14 Факторы влияющие на количество и качество клейковины зерна и продуктов его размола.	ПКос-2,3 ПКос-4,1		6
		Практическая работа №12 Видовой состав белка. Формировании качества сельскохозяйственной продукции на основе белка.	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Устный опрос	2
		Практическая работа №13 Состав и свойства клейковины зерна Коллоквиум №2	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Устный опрос	2
		Лабораторная работа №8 Определение качества и количества белка в зерне.	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Защита лабораторной работы	2
		Практическая работа №14 Существующие методы определения белка в зерне.	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Устный опрос	2
Раздел 7«Биохимические процессы, протекающие при созревании и прорастании зерна»					8
	Тема 1. Созревание зерна	Лекция №15 Послеуборочное дозревание зерна	ПКос-2,3 ПКос-4,1		2
		Практическая работа №15	ПКос-2,3	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во Часов
		Изменение качеств клейковины в результате послеуборочного дозревания зерна.	ПКос-4,1		
	Тема 2 Проращивание зерна	Лекция №16 Биохимические изменения в процессе проращивания зерна. Влияние на качество продуктов переработки.	ПКос-2,3 ПКос-4,1		2
		Практическая работа №16 Влияние качества зерна пшеницы на автолитическую активность	ПКос-2,3 ПКос-4,1	Устный опрос	2

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1. «Химический состав зерна и семян различных культур»	
	Тема 1. Термины и определения. Химический состав зерна и семян различных культур	История изучения биохимии зерна. Способы анализа органических кислот зерна пшеницы. Внутренние факторы качества зерна. Генотип и качество зерна. Сорт и его значение. Внешние факторы качества. Влияние географического фактора, климата и почвы. Влияние предшественников, минеральных удобрений, средств химизации и орошения на химический состав зерна и семян различных культур. Статическая и динамическая биохимия (ПКос-2,3, ПКос-4,1)
2.	Раздел 2. «Липиды зерна. Пигменты и другие красящие вещества зерна»	
	Тема 1 Классификация липидов. Пигменты	Липиды в семенах масличных, Видовой состав. Метаболизм. Статическая и динамическая биохимия. Фенольные. Механизм прогоркания жиров изменения. Стерины и стериды, их строение и значение. Группы пигментов зерна. (ПКос-2,3, ПКос-4,1)
3.	Раздел 3. «Вода в зерне и продуктах его переработки».	
	Тема 1. Вода в зерне и продуктах его переработки	Влияние воды на процессы дыхания зерна. Форма и виды связи влаги с сухими веществами ферментов. Интенсивность дыхания и вызываемые им изменения в зерновой массе. (ПКос-2,3, ПКос-4,1)
4.	Раздел 4. «Биологическая роль витаминов, минеральных веществ и ферментов зерна».	
	Тема 1 Биологическая роль витаминов, минеральных веществ и ферментов зерна.	Существующие способы определения количества витаминов в продуктах размолта зерна. Специфичность и условия действия ферментов. Ферменты зерна, их классификация, значение для биохимических процессов и влияние на качественное состояние зерна при хранении и переработке. Биохимические и технологические особенности зерна, поврежденного клопом-черепашкой, пути улучшения (ПКос-2,3, ПКос-4,1)
5.	Раздел 5. «Углеводы зерна»	
	Тема 1 Общая классификация углеводов зерна»	Полисахариды первого порядка. Сахароза и мальтоза, состав, свойства и их значение в зерне. Полисахариды второго порядка. Слизи, клетчатка, гемицеллюлоза, их состав и свойства. Физиологическое значение углеводов

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		клетчатки Понятие – гумми. (ПКос-2,3, ПКос-4,1)
6.	Раздел 6. «Роль белка формирования качества сельскохозяйственной продукции»	
	Тема 1 Роль белка формирования качества сельскохозяйственной продукции.	Белки зерна ржи, тритикале, ячменя, овса, кукурузы, проса, гречихи, риса. Белки семян бобовых культур (гороха, чечевицы, фасоли, сои). Белки семян масличных культур (подсолнечника, льна, клещевины, рапса). Существующие способы увеличения белка в продукции растениеводства на этапе возделывания. Химический состав промежуточных и конечных продуктов размола зерна пшеницы. Получение пшеничных отрубей пищевого назначения. Получение пшеничных зародышевых хлопьев. Особенности химического состава промежуточных продуктов помола товарной ржи. Переработка зерна в крупу. (ПКос-1,1; ПКос-2,1; ПКос-4,1)
7.	Раздел 7 «Биохимические процессы, протекающие при созревании, хранении и прорастании зерна»	
	Тема 1 «Созревание зерна»	Состояние покоя и созревания зерна. Изменения, происходящие при прорастании зерна. Изменение ферментов при прорастании зерна. Химические изменения, происходящие в зерне, и особенности химического состава конечного продукта при переработке зерна. (ПКос-2,3, ПКос-4,1)
	Тема 2 «Прорастание зерна»	Описание состояния покоя и старения зерна. Влияние химических веществ, орошения и предшественников на качество зерна. Способы увеличения белковости зерна. Способы улучшения качества хлебопекарных свойств из проросшего зерна (ПКос-2,3, ПКос-4,1)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Биохимический состав зерна злаковых культур	Л
2.	Методы оценки качества продуктов переработки зерна	Л
3.	Зерновая масса и ее свойства	Л
4.	Роль белка формирования качества сельскохозяйственной продукции	Л
6.	Определение кислотности в продуктах размола зерна (мука сортовая)	ЛР
7.	Методы определения пигментов зерна.	ПР

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

Важным элементом освоения дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки» является написание реферата. Реферат представляет собой самостоятельную работу, где дается критический анализ учебной и научной литературы по заданной теме. Тема реферата выбирается студентом из приведенного перечня. Возможно самостоятельное определение темы реферата студентом по согласованию с преподавателем.

Текстовая часть реферата должна составлять около 10 печатных страниц. Реферат состоит из Титульного листа, оформленного согласно правилам, Оглавления, Введения, Основной части, Выводов (рекомендуется), Списка используемой литературы.

Возможные темы рефератов:

1. Биохимический состав, пищевая и биологическая ценность зерна злаковых культур.
2. . Особенности белков зерна овса
3. Белки зерна кукурузы.
4. . Белки зерна проса.
5. Белки зерна гречихи.
6. . Белки зерна риса.
7. Особенности белков семян бобовых культур.
8. . Белки семян масличных культур.
9. Биохимические особенности зерна морозобойного, замороженного и суховейного, меры улучшения.
10. Биохимические и технологические особенности зерна, поврежденного клопом-черепашкой, пути улучшения.
11. Особенности зерна, поврежденного при созревании микроорганизмами.
12. Химический состав семян бобовых культур.
13. Химический состав семян масличных культур.

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (устному опросу и коллоквиуму)

Раздел 1. «Ведение. Химический состав зерна и семян различных культур»

Тема 1 Термины и определения.

1. Предмет, методы и задачи дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки».
2. Определение биохимии как науки.
3. Объекты, задачи и методы биохимии.

4. Основные направления развития современной биохимической науки.
5. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
6. Использование сведений о биохимических процессах при оценке качества и безопасности продуктов микробного и растительного происхождения.
7. Химический состав зерна и семян различных культур.
8. Деление зерна по назначению и химическому зерна: мукомольное, крупяное, кормовое и техническое.

Раздел 2. Функции липидов структуры сельскохозяйственной продукции Тема 1 Классификация липидов. Пигменты

1. Липиды зерна. Общие свойства и классификация липидов.
2. Простые и сложные липиды.
3. Циклические липиды.
4. Свободные, связанные и прочносвязанные липиды. Пигменты и другие красящие вещества зерна.
5. Цвет и качество зерна. Фенольные соединения
6. Основные виды сырья и продукты переработки.
7. Технологии при производстве продуктов питания из зерна сельскохозяйственных растений.
8. Основные сведения о зерне и продуктах его переработки.

Раздел 3. Вода в зерне и продуктах его переработки»

Тема 1. Вода в зерне и продуктах его переработки.

1. Влага в зерне.
2. Функции влаги.
3. Форма и виды связи влаги в зерне.
4. Влага свободная и связанная.
5. Равновесная.
6. Получение муки и крупы.
7. Изменение химического состава зерна при подготовке его к помолу и переработке в крупу: при смешивании партий зерна и проведении гидротермической обработки.
8. Физико-химические и биохимические изменения тканей зерна при гидротермической обработке

Раздел 4. Биологическая роль витаминов, минеральных веществ и ферментов зерна».

Тема 1. Роль витаминов и минеральных веществ зерна в структуре переработки.

1. Классификация основного сырья крупяного производства.
2. Классификация готового продукта, побочного и отходов.

3. Технологии переработки побочной продукции и отходов крупяное производство.

4. Инновационные технологии в крупяном производстве.

5. Производство круп из нестандартного растительного сырья.

6. Крупы повышенной питательной ценностью

7. Понятие доброкачественности ядра.

8. Шелушение зерна и способы шелушения.

9. Роль витаминов веществ зерна в структуре переработки.

10. Роль минеральных веществ зерна в структуре переработки.

Раздел 5 «Углеводы зерна»

Тема 1. Общая классификация углеводов зерна.

1. Полисахариды первого порядка.

2. Сахароза и мальтоза, состав, свойства и их значение в зерне.

3. Полисахариды второго порядка.

4. Слизи, клетчатка, гемицеллюлоза, их состав и свойства.

5. Физиологическое значение углеводов.

6. Общая характеристика и классификация углеводов.

7. Биохимическая характеристика углеводов в семенах масличных культур и злаковых культурах.

8. Свойства крахмала зерна.

9. Крахмал, его содержание и распределение в зерне, состав и свойства.

Моносахариды (пентозы, гексозы).

10. Состав, строение и биологические функции основных органических веществ.

11. Органические кислоты зерна.

Раздел 6 Роль белка формировании качества сельскохозяйственной продукции

Тема 1 Роль белка формировании качества сельскохозяйственной продукции.

1. Белки зерна ржи, тритикале, ячменя, овса, кукурузы, проса, гречихи, риса.

2. Белки семян бобовых культур (гороха, чечевицы, фасоли, сои).

3. Белки семян масличных культур (подсолнечника, льна, клещевины, рапса).

4. Существующие способы увеличения белка в продукции растениеводства на этапе возделывания.

5. Химический состав промежуточных и конечных продуктов размола зерна пшеницы.

6. Получение пшеничных отрубей пищевого назначения.

7. Получение пшеничных зародышевых хлопьев.

8. Особенности химического состава промежуточных продуктов помола товарной ржи.

9. Общая характеристика белков.

10. Аминокислотный состав и формы связей в белках.

11. Пространственная структура белковой молекулы.

12. Свойства белков, их классификация.
13. Белковые вещества пшеницы.
14. Клейковина зерна пшеницы.
15. Состав и строение клейковины зерна пшеницы.
16. Теории формирования строения и качества клейковины.
17. Причины противоречий.
18. Клейковина и ферменты.
19. Факторы, влияющие на выход и качество клейковины.

Раздел 7. Биохимические процессы, протекающие при созревании и прорастании зерна

Тема 1 «Созревание зерна»

1. Состояние покоя и созревания зерна.
2. Изменения, происходящие при прорастании зерна.
3. Изменение ферментов при прорастании зерна.
4. Химические изменения, происходящие в зерне, и особенности химического состава конечного продукта при переработке зерна.
5. Особенности биохимических процессов, происходящих в муке при хранении.
6. Созревание пшеничной муки.

Тема 2 «Прорастание зерна»

1. Описание состояния покоя и старения зерна.
2. Влияние химических веществ, орошения и предшественников на качество зерна.
3. Способы увеличения белковости зерна.
4. Способы улучшения качества хлебопекарных свойств из проросшего зерна.
5. Способы улучшения качества хлебопекарных свойств из проросшего зерна

Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Методика подготовки оценки качества основного сырья.

Раздел 1. Химический состав зерна и семян различных культур.

Тема 1. Термины и определения. Химический состав зерна и семян различных культур.

1. Предмет, методы и задачи дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки».
2. Определение биохимии как науки.
3. Объекты, задачи и методы биохимии.
4. Основные направления развития современной биохимической науки.
5. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
6. Использование сведений о биохимических процессах при оценке качества и безопасности продуктов микробного и растительного происхождения.

7. Химический состав зерна и семян различных культур.

8. Деление зерна по назначению и химическому составу: мукомольное, крупяное, кормовое и техническое.

Лабораторная работа №2. Определение кислотности в продуктах размола зерна (мука сортовая). Цвет и качество зерна

Раздел 2. Липиды зерна. Пигменты и другие красящие вещества зерна

Тема 1 Классификация липидов. Пигменты

1. Липиды зерна. Общие свойства и классификация липидов.
2. Простые и сложные липиды.
3. Циклические липиды.
4. Свободные, связанные и прочносвязанные липиды. Пигменты и другие красящие вещества зерна.
5. Цвет и качество зерна. Фенольные соединения
6. Основные виды сырья и продукты переработки.
7. Технологии при производстве продуктов питания из зерна сельскохозяйственных растений.
8. Основные сведения о зерне и продуктах его переработки.

Лабораторная работа №3. Определение количества воды в зерне пшеницы.

Раздел 3. Вода в зерне и продуктах его переработки

Тема 1 Вода в зерне и продуктах его переработки.

1. Методика его определения влажности зерна с предварительным подсушиванием. Когда используем.
2. Методика его определения влажности зерна без предварительного подсушивания.
3. Необходимая навеска образца с предварительным подсушиванием и без предварительного подсушивания .
4. Количество параллельных испытаний.
5. Каким образом обрабатываются результаты. Пределы допустимых расхождений.
6. Проанализируйте полученные результаты. Сделайте выводы.

Лабораторная работа №4. Определение числа падения муки пшеничной.

Раздел 4. Биологическая роль витаминов, минеральных веществ и ферментов в зерна

Тема 1. Роль витаминов и минеральных веществ зерна в структуре переработки.

1. Дайте характеристику показателю качества «Число падения» ЧП.
2. На чем основан принцип определения числа падения.
3. Опишите методику определения числа падения.
4. Охарактеризуйте полученные результаты зерна пшеницы.
5. Проанализируйте полученные результаты. Сделайте выводы.

Лабораторная работа №5. Определение способности прорастания зерна.

Раздел 4. Биологическая роль витаминов, минеральных веществ и ферментов в зерна

Тема1. Роль витаминов и минеральных веществ зерна в структуре переработки.

1. Дайте характеристику показателю качества «способность прорастания зерна»
2. На чем основан принцип определения способности прорастания зерна.
3. Опишите методику определения способности прорастания зерна.
4. К каким культурам применим данный анализ - способность прорастания.
5. сколько времени требуется для проведения данного исследования.
6. Какие климатические условия в лаборатории где проводится исследование.
7. Проанализируйте полученные результаты. Сделайте выводы.

Лабораторная работа №6 Определение содержания крахмала в зерне и семенах с помощью прибора Спектран 119.

Раздел 5. «Углеводы зерна»

Тема 1. «Общая классификация углеводов зерна»

1. Какие способы определения стекловидности вам известны.
2. Что такое мучнистый эндосперм.
3. Что такое стекловидный эндосперм.
4. Охарактеризуйте полученные результаты зерна пшеницы.
5. Проанализируйте полученные результаты. Сделайте выводы.
6. Перечислите оборудование, необходимое для исследования крахмала зерна Спектран 119.
7. Опишите порядок отбора проб рабочей пробы и подготовки к анализу.

Лабораторная работа №7. Определение натуры зерна

Раздел 5. «Углеводы зерна»

Тема 1. «Общая классификация углеводов зерна»

. Дайте характеристику показателю качества «натура зерна»

2. На чем основан принцип определения натуры зерна.
3. Опишите методику определения.
4. К каким культурам применим данный анализ – натура зерна.
5. Единицы измерения.
6. Пределы допустимых расхождений между двумя параллелями
7. Проанализируйте полученные результаты. Сделайте выводы.

Лабораторная работа №8 Определение качества и количества белка в зерне

Раздел 6 «Роль белка формировании качества сельскохозяйственной продукции»

Тема 1 Роль белка формировании качества сельскохозяйственной продукции

1. Методика егоопределения.
2. Необходимая навеска зерна к испытанию
3. Количество параллельных испытаний.
4. Единицы измерения.
5. Пределы допустимых расхождений между двумя параллелями
6. Проанализируйте полученные результаты. Сделайте выводы.
7. Понятие клейковина.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

1. Термины и понятия «Биохимия зерна».
2. Биохимический состав зерна злаковых культур.
3. Статическая и динамическая биохимия.
4. Биологический обмен веществ.
5. Химический состав семян бобовых культур.
6. Химический состав семян масличных культур.
7. Химический состав зерна пшеницы и его составных частей
8. Химический состав зерна ржи и его составных частей.
9. Свойства и биологическая роль белков в организме.
10. Аминокислотный состав белков.
11. Основные формы связей в белке.
12. Пространственная структура белковой молекулы.
13. Классификация белков.
14. Биологическая ценность белков.
15. Белковые вещества зерна пшеницы.
16. Клейковина зерна пшеницы, ее состав и строение и свойства.
17. Теории формирования строения и качества клейковины зерна пшеницы.
18. Факторы, влияющие на выход и качество клейковины пшеницы.
19. Особенности белковых веществ зерна ржи.
20. Белки зерна тритикале.
21. Белки зерна ячменя.
22. Особенности белков зерна овса.
23. Белки зерна кукурузы.
24. Белки зерна проса.
25. Белки зерна гречихи.
26. Белки зерна риса.
27. Особенности белков семян бобовых культур.
28. Белки семян масличных культур.
29. Классификация углеводов, входящих в состав зерна.
30. Моносахариды зерна, их состав и свойства.
31. Полисахариды первого порядка. Состав, свойства и значение в зерне мальтозы и сахарозы.
32. Крахмал, его содержание и распределение в зерне, состав и свойства.
33. Декстрины, их состав, свойства и влияние на качество хлеба.

34. Содержание, состав и свойства слизи в зерне.
35. Клетчатка и гемицеллюлозы в зерне, их состав, свойства.
36. Липиды, общие свойства, классификация липидов зерна.
37. Простые липиды (жиры, воски).
38. Содержание жира в зерне, его состав, свойства, значение.
39. Механизм прогоркания жиров.
40. Характеристика свойств жиров.
41. Сложные липиды, их свойства, особенности, значение.
42. Стерины и стериды, их строение и значение.
43. Связанные липиды.
44. Красящие вещества зерна, их роль при хранении и переработке
45. Фенольные вещества зерна, состав, свойства.
46. Цвет и качество зерна.
47. Общая характеристика витаминов.
48. Водорастворимые витамины зерна.
49. Жирорастворимые витамины зерна 48.Антивитамины, характер их действия.
50. Общая характеристика ферментов, их значение для живых организмов.
51. Механизм и условия действия ферментов.
52. Ферменты зерна первого класса, их значение при хранении и переработке зерна.
53. Протеазы, характер их действия, значение для хлебопечения.
54. Амилазы зерна, особенности их действия.
55. Характеристика ферментов зерна классов лиаз, изомераз и лигаз.
56. Минеральные вещества зерна, классификация, значение для процессов, происходящих в зерне.
57. Зольность зерна, состав, распределение по анатомическим частям зерна, значение.
58. Токсичные вещества зерна.
59. Значение влаги в зерне, формы и виды связи влаги в зерне.
60. Кислотность зерна и муки, значение при хранении.
61. Влияние географического фактора, климата и почвы на состав и качество зерна.
62. Механические повреждения зерна в процессе уборки и последующего его хранения.
63. Влияние химических веществ, орошения и предшественников на качество зерна.
64. Способы увеличения белковости зерна.
65. Интенсивность дыхания и вызываемые им изменения в зерновой массе.
66. Процессы брожения и дыхания зерна.
67. Особенности биохимических процессов, протекающих на отдельных стадиях созревания зерна.
68. Сущность процесса послеуборочного дозревания зерна.
69. Состояние покоя и старение зерна при хранении.

70. Изменение биохимических и технологических свойств зерна пшеницы при прорастании.
71. Способы улучшения качества хлебопекарных свойств из проросшего зерна.
72. Биохимические особенности зерна морозобойного, промороженного и суховейного, меры улучшения.
73. Биохимические и технологические особенности зерна, поврежденного клопом-черепашкой, пути улучшения.
74. Особенности зерна, поврежденного при созревании микроорганизмами.
75. Физико-химические и биохимические изменения в зерне при гидротермической обработке при подготовке его к переработке.
76. Изменение химического состава зерна при подготовке его к помолу и переработке в муку.
77. Химический состав промежуточных продуктов размола зерна пшеницы.
78. Влияние повреждения крахмала при размолу зерна на качество получаемой муки.
79. Физико-химический состав и технологические свойства муки, полученной на различных этапах размола зерна пшеницы.
80. Химический состав пшеничных отрубей пищевого назначения и зародышевых хлопьев.
81. Особенности химического состава конечного продукта при переработке зерна в крупу.
82. Особенности биохимических процессов, происходящих в муке при хранении. Созревание пшеничной муки.
83. Особенности биохимических процессов, протекающих при хранении пшеничной муки после этапа ее созревания.
84. Биохимические процессы при хранении ржаной муки.
85. Особенности биохимических изменений при хранении крупы.
86. Особенности ржаной муки и ее хлебопекарные свойства.

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

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » 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 « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с

уровень «3» (удовлетворительно)	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 «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Текст]: учебник для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 110900 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. - 542 с.
2. Гунар Л.Э. Биохимия растительного сырья и продуктов переработки [Текст] : учебное пособие / Л. Э. Гунар, Р. В. Сычев ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 92 с.
3. Волобуева В.Ф., Новиков Н.Н., Серегина И.И. и др. Биохимические основы качества продукции растениеводства: учебник. – М.:Изд-во РГАУМСХА, 2016.- 238 с

7.2. Дополнительная литература

1. Казаков Е.Д., Карпиленко Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. 3-е изд. перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
2. Хохлова А.И. Качество зерна и его изменение при хранении и переработке: учебное пособие.- Красноярск: КрасГАУ, 2011. – 117 с

7.3. Нормативные правовые акты

1. ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна»
2. ГОСТы на зерно пшеницы, ржи, тритикале, ячменя, овса, кукурузы, проса, гречихи, риса, семян бобовых (гороха, фасоли, чечевицы, сои) и масличных культур (подсолнечника, клещевины, рапса и др.).
3. ГОСТы на муку пшеничную и ржаную, крупу из зерна ячменя, овса и др

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет-ресурсы, необходимых для освоения дисциплины

Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходима аудитория, оснащенная мультимедийным проектором.

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих **Интернет-ресурсов**:

1. БД AGRICOLA – международная база на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН;
2. БД AGROS – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывающая все научные публикации;
3. www.complexdoc.ru - Промышленный портал;

4. www.cnshb.ru – Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки Россельхозакадемии;
5. www.elibrary.ru - научная электронная библиотека.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий необходимы стандартно оборудованные лекционные помещения с мультимедийным оборудованием.

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Таблица 8

<i>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</i>	<i>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>
Корпус №25, кабинет №16	C2D-/3000/2048/320Gb/DVDRW, №592030, 1 шт. Монитор 19”ViewSonic VP916LCD, №592344, 1 шт. Монитор Lenovo L 192 19”, №554211, 1 шт. Монитор Philips 21.5” 223V5LSB, №41013800000951, 1 шт. Принтер HP LJ 1566, №592420, 1 шт. Принтер HP LJ 3052, №558882/38, 1 шт. Сист. блок ASUS H81M-C Intel “Core i3-4130” Socket1150, №41038000000955, 1 шт. Холодильник Indesit, №557122/6, 1 шт.
Корпус №25, лаборатория	FBS6 Шестиместная система FaibreBag для анализа клетчатки, №602805, 1 шт. Агрегат очистки зерна У1-АОЗ-6, №33701, 1 шт. Аквадистиллятор А 1210, №33927/3, 1 шт. Баня водяная 6-местная, №591066, 1 шт. Баня водяная 8-местная, №591065, 1 шт. Валориграф ОА-203, №32256, 1 шт. Вальцедековый станок ЛВС, №33842, 1 шт. Вальцовая мельница для переработки зерна пшеницы в сортовую муку производительностью 100 кг/ч («Мельник»), №410124000603094, 1 шт. Весы JW-3000 Acjm, №560470, 1 шт. Влагомер «Фауна», №1107-163593, 1 шт. Машина для шелушения «Золушка», №551483, 1 шт. Печь конвекционная UNOX XFT 135, №602788, 1 шт. Пресс, №33619, 1 шт. Прецизионные весы, №34339, 1 шт. Прибор для определения объема хлеба, №591932, 1 шт.

	<p>Рассев лабораторный одногнёздный РЛ-1, №591940, 1 шт.</p> <p>СВЧ печь BORK-1423i, №551353, 1 шт.</p> <p>Сепаратор «Пуктус», № 33843, 1 шт.</p> <p>Станция водоснабжения JUNHE с клапаном обратным пружинным, №21013800003811, 1 шт.</p> <p>Термостат ТЛ-1, №551452, 1 шт.</p> <p>Термостат ТПС, №1107-31227, 1 шт.</p> <p>Тестомесилка У1-ЕТВ для пробной выпечки, №602795, 1 шт.</p> <p>Триер «Пуктус», №33844, 1 шт.</p> <p>Установка д/шелушения овса ЛШО-2, №33839, 1 шт.</p> <p>Шелушитель ГДФ-1, №551478, 1 шт.</p> <p>Шкаф расстоечный UNOX XFT 135, №602789, 1 шт.</p>
Корпус №25, ауд. №7	<p>Баня водяная 6-местная, №591066, 1 шт.</p> <p>Весы компактные HL-100, №36057, 1 шт.</p> <p>Дистиллятор LWD-3034, №560843, 1 шт.</p> <p>Калориметр КФК-2, №551450, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080, 1 шт. (№560080 - №560080/15)</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/1, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/10, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/11, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/12, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/13, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/14, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/15, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/2, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/3, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/4, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/5, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/6, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/7, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/8, 1 шт.</p> <p>Микроскоп Primo, №560080/9, 1 шт.</p> <p>Пенетрометр для плодов, №560851, 1 шт.</p> <p>Пенетрометр для плодов, №560851/1, 1 шт.</p> <p>Пенетрометр фруттестер FT, №560846, 1 шт.</p> <p>Пенетрометр фруттестер FT, №560846/1, 1 шт.</p> <p>Пенетрометр фруттестер FT, №560846/10, 1 шт.</p> <p>Пенетрометр фруттестер FT, №560846/11, 1 шт.</p> <p>Пенетрометр фруттестер FT, №560846/12, 1 шт.</p> <p>Пенетрометр фруттестер FT, №560846/13, 1 шт.</p>

	<p>Пенетрометр фруттестер FT, №560846/14, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/15, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/16, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/17, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/18, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/19, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/2, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/20, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/21, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/22, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/23, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/24, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/3, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/4, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/5, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/6, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/7, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/8, 1 шт. Пенетрометр фруттестер FT, №560846/9, 1 шт. Прецизионные весы, №34339, 1 шт. Рефрактометр ИРФ-470, №551363, 1 шт. Спектрофотометр, №559745, 1 шт. Центрифуга ОПН-8, №558636, 1 шт. Шкаф вытяжной, №559744, 1 шт. Шкаф ламинарный, №559746, 1 шт. Шкаф сушильный LDD-250N, №560844, 1 шт.</p>
Корпус №25, каб. №12	Морозильник Stinol, №557121, 1 шт
Корпус №25, каб. №13	Морозильник Stinol, №557121/1, 1 шт Холодильник «Атлант» ММ-164», №553673, 1 шт.
Корпус № 25, лабораторное помещение	<p>Весы КМ-512 Chaus, №558791, 1 шт. Весы КМ-512 Chaus, №558791/1, 1 шт. Монитор 17" Samsung 757NF, №35543, 1 шт. Рефрактометр ИРФ-470, №559164, 1 шт. Триммер эл. 900Вт с подвеской, №555891, 1 шт. Электрическая плита ЭВМ-413, №555719, 1 шт.</p>
Библиотека	Читальные залы

9.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

В аудитории, для чтения лекций и проведения практических занятий необходимо наличие видеопроектора и настенного экрана.

9.2 Требования к специализированному оборудованию

В учебном процессе используется учебная лаборатория кафедры Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Технология отрасли является дисциплиной, для изучения которой предусмотрено сочетание аудиторной и самостоятельной работы, а также групповых и индивидуальных консультаций. Сочетание теоретических и семинарских занятий по темам дисциплины обеспечивает формирование базовых знаний, необходимых для дальнейшей самостоятельной работы в данной области.

Для углубленного изучения дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки» воспользуйтесь списком отечественной и зарубежной литературы, Интернет-источниками.

10.1. Виды и формы отработки пропущенных занятий

Для отработки пропущенных лекционных занятий студенты обязаны самостоятельно изучить пропущенную тему по учебной литературе, используя также дополнительную литературу из списка, представить собственные конспекты лекций, реферат по пропущенной теме и ответить на контрольные вопросы. Отработка семинарских занятий проводится в форме собеседования.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем группового способа обучения на семинарских занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов. Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения, посещением профильных предприятий и научно-исследовательских институтов.

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

Программу разработали:

Новикова А.В., к.с.- х. наук,

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки»
ОПОП ВО по направлению 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья»,
направленности: «Технология продуктов питания из растительного сырья
(квалификация выпускника – бакалавр)

Ванина Людмила Витальевна, заместитель директора по научной работе, Всероссийского научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки - филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, кандидатом химических наук (далее по тексту рецензент), провела рецензию рабочей программы дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки» ОПОП ВО по направлению 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья», направленности: «Технология продуктов питания из растительного сырья (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции (разработчики – Новакова Алла Владимировна - доцент кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – В1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биохимия зерна и продуктов его переработки» закреплены ПКос-2,3; ПКос-4,1.
5. Дисциплина «Биохимия зерна и продуктов его переработки» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.
6. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
7. Общая трудоемкость дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки» составляет 4 зачетных единицы (144 часа).
8. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплины соответствует действительности. Дисциплина «Биохимия зерна и продуктов его переработки» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья», и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента.
9. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
10. Программа дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки» предполагает 12 часов занятий в интерактивной форме.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья».

12. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья».

13. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 2 наименований, нормативно-правовыми актами – 3 источника, Интернет-ресурсы – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья».

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Биохимия зерна и продуктов его переработки».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биохимия зерна и продуктов его переработки» ОПОП ВО по направлению 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья», направленность: «Технология продуктов питания из растительного сырья (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, кандидатом сельскохозяйственных наук Новиковой А.А. Владимировной соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: **Вашина Людмила Витальевна**, заместитель директора по научной работе Всероссийского научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки - филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова», РАН, кандидат химических наук.
Л.В. Вашина «15» ноября 2021 г.

Подпись Вашина Л.В. заверено
Зав. отд. по управл. персон. *Л.В. Вашина*

