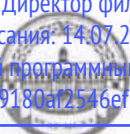


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 14.07.2026 13:12:55
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d



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

Калужский филиал

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства

Кафедра Агрономии



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

**МЕТОДИЧЕСКАЯ
ЧАСТЬ**

Т.Н. Пимкина

« 20 »

июл

2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.08 Биотехнология переработки растительного сырья

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

**Направление 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

**Направленность: «Предпринимательство в производстве и переработке
растениеводческой продукции»**

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2026

Калуга, 2026

Разработчик:  Храмой В.К. д.с.-х. н., доцент

« 19 » 05 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Агрономии»

протокол № 10 « 20 » 05 2026 г.

И.о. зав. кафедрой  доцент Рахимова О.В., к.с.-х.н.

« 20 » 05 2026 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции



Рахимова О.В., к.с.-х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 20 » 05 2026 г.

И.о.зав. выпускающей кафедрой «Агрономии» 

доц. Рахимова О.В., к.с.-х.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 20 » 05 2026 г.

Проверено:

Начальник УМЧ 

доцент О.А. Окунева

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	24
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	24
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	28
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	28
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	28
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	28
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	29
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	29
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30

Рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.08 «Биотехнология переработки растительного сырья» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства»

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в блок 1 Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

ПКОС-9 Организационное обеспечение производства продуктов питания
тительного сырья на автоматизированных технологических линиях

ПКос-10 Технологическое обеспечение процессов хранения и обработки зерна и семян

Пкос-11 Технологическое обеспечение производства крахмала, сахара и
истых продуктов

ПКОС-11.1 Определение технологических параметров, подлежащих контролю и регулированию, в том числе автоматическому для обеспечения режимов производства крахмала, сахара и сахаристых продуктов в соответствии с технологическими инструкциями

Краткое содержание дисциплины: Теоретические основы дисциплины. Современное состояние пищевой биотехнологии. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов. Биотехнология переработки растительного сырья. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности.

Общая трудоемкость дисциплины 144ч (4 зач. ед.). Форма промежуточного контроля - экзамен.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биотехнология переработки растительного сырья» является формирование у обучающихся способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, реализовывать технологии хранения растениеводческой и плодоовощной продукции.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Биотехнология переработки растительного сырья» включена в блок 1 Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. В дисциплине «Биотехнология переработки растительной продукции» реализованы требования ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биотехнология переработки растительной продукции», являются:

«Физиология и биохимия растений», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Технология переработки продукции растениеводства», «Производство функциональных продуктов питания из плодоовощного и растительного сырья». Дисциплина «Биотехнология переработки растительного сырья» является основополагающей для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Особенность дисциплины заключается в построении обучения с учетом современных научно-технических достижений в области биотехнологии отрасли, а также в формировании у студентов современного мировоззрения, закреплении теоретических и практических знаний и основ производства высококачественных биологически полноценных пищевых продуктов.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология переработки сельскохозяйственного сырья» 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 компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 час), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
2	ПКос-9	Организационное обеспечение производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	ПКос-9.1 Организация выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в соответствии с технологическими инструкциями	Знать технологические операции производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в соответствии с технологическими инструкциями	Уметь применять технологические операции производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в соответствии с технологическими инструкциями	Владеть методами организации выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях в соответствии с технологическими инструкциями
	ПКос-10	Технологическое обеспечение процессов хранения и переработки зерна и семян	ПКос-10.3 Основные технологические процессы хранения и переработки зерна и семян	Знать основные технологические процессы хранения и переработки зерна и семян	Уметь применять основные технологические процессы хранения и переработки зерна и семян на практике	Владеть методами применения основных технологических процессов хранения и переработки зерна и семян на практике

	Пкос-11	Технологическое обеспечение производства крахмала, сахара и сахаристых продуктов	Пкос-11.1 Определение технологических параметров, подлежащих контролю и регулированию, в том числе автоматическому для обеспечения режимов производства крахмала, сахара и сахаристых продуктов в соответствии с технологическими инструкциями	Знать технологические параметры, подлежащие контролю и регулированию, в том числе автоматическому для обеспечения режимов производства крахмала, сахара и сахаристых продуктов в соответствии с технологическими инструкциями	Уметь контролировать технологические параметры, подлежащие контролю и регулированию, в том числе автоматическому для обеспечения режимов производства крахмала, сахара и сахаристых продуктов в соответствии с технологическими инструкциями	Владеть методами определения технологических параметров, подлежащих контролю и регулированию, в том числе автоматическому для обеспечения режимов производства крахмала, сахара и сахаристых продуктов в соответствии с технологическими инструкциями
--	---------	--	---	---	--	---

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Очное отделение

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам № 8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	36	36
Аудиторная работа	36	36
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24	24
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>консультации перед экзаменом</i>		
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>		
2. Самостоятельная работа (СРС)	90	90
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка устного доклада и т.д.)</i>	90	90
3 Подготовка к экзамену (контроль)	18	18
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

Заочное отделение

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам № 8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	8	8
Аудиторная работа	8	8
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	6	6
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>консультации перед экзаменом</i>		
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>		
2. Самостоятельная работа (СРС)	136	136
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка устного доклада и т.д.)</i>	136	136
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>		
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2. Содержание дисциплины

Очное отделение

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
Раздел 1. «Теоретические основы дисциплины»	11	1	2			8
Раздел 2. «Современное состояние пищевой биотехнологии»	25	1	4			20
Раздел 3. «Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов»	42	4	6			32
Раздел 4. «Биотехнология переработки растительного сырья»	40	4	8			28
Раздел 5. «Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности»	26	2	4			20
Итого по дисциплине	144	12	24			108

Заочное отделение

Таблица 3б

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
Раздел 1. «Теоретические основы дисциплины»	10,5	-	0,5			10
Раздел 2. «Современное состояние пищевой биотехнологии»	17	0,5	0,5			16
Раздел 3. «Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов»	42,5	0,5	2			40
Раздел 4. «Биотехнология переработки растительного сырья»	42,5	0,5	2			40
Раздел 5. «Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности»	31,5	0,5	1			30
Итого по дисциплине	144	2	6			136

Раздел 1. Теоретические основы дисциплины

Тема 1. Биотехнология как наука о практическом использовании биологических систем

История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Принципы и преимущества биотехнологических процессов. Методы промышленной биотехнологии. Объекты науки: ткани, клетка, биополимеры; биологические процессы и системы их регуляции. Микроорганизмы, их распространение и значение в пищевой биотехнологии. Методы, регулирование и оптимизация культивирования микроорганизмов. Направленное изменение свойств промышленных штаммов микроорганизмов на основе методов генной и клеточной инженерии.

Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии.

Тема 1. Основные направления в современной пищевой биотехнологии.

Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение веществ и соединений, полученных биотехнологическим способом.

Тема 2. Применение ферментов при переработке плодоовощного сырья.

Применение ферментов при производстве соков, вин.

Тема 3. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.

Группы микроорганизмов, используемые в производстве пищевой продукции. Дрожжи: применение в пивоварении, виноделии и хлебопечении. Плесени: гидролиз растительного сырья и производство ферментов и пищевых кислот. Бактерии: уксуснокислые и молочнокислые.

Тема 4. Генетически модифицированные источники пищи.

Понятие о трансгенных пищевых продуктах. Свойства генетически модифицированных источников растительного происхождения.

Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов

Тема 1. Характеристика растительного сырья

Пищевая и биологическая ценность, биохимический состав масличных и зерновых культур, картофеля, сахарной свеклы, солода, хмеля, винограда как сырья для биотехнологического производства.

Тема 2. Процессы, протекающие в растительном сырье

Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении. Факторы, влияющие на биотехнологические процессы, отражающиеся на интенсификации, качестве и технологических свойствах пищевых продуктов.

Раздел 4. Биотехнология переработки растительного сырья

Тема 1. Элементы биотехнологии в виноделии

Основы технологии и аппаратное оформление процесса виноградных и плодовых вин. Биохимические, биотехнологические, химические процессы, происходящие на разных стадиях развития вина. Спиртовое брожение, процессы, происходящие при брожении, их роль в формировании органолептических свойств различных типов вин.

Биотехнология продуктов переработки вторичного сырья винодельческой промышленности. Получение спирта, винной кислоты, аминокислот, уксуса, кормовых дрожжей и т.д. Пути совершенствования технологии переработки вторичного сырья винодельческого производства.

Тема 2. Биотехнология бродильных производств, хлебопекарной и консервной промышленности

Биотехнология переработки плодоовощной продукции. Биотехнология растительных экстрактов, морсов, сиропов для алкогольных и безалкогольных напитков. Приготовление комбинированной закваски для производства кваса, брожения и купажирования напитка. Стойкость безалкогольных напитков, использование ферментов для создания продукции с повышенным сроком хранения. Биотехнология получения пектина из отходов переработки растительного сырья. Биотехнология в повышении питательности зерна и хлебопечении.

Тема 3. Биотехнология в производстве солода

Теоретические основы процесса замачивания зерна, биохимические изменения при солодоращении. Потери сбраживаемых углеводов при солодоращении, пути их снижения. Интенсификация солодоращения с целью повышения ферментативной активности.

Тема 4. Биотехнология в пивоварении

Характеристика дрожжей, используемых в пивоварении. Факторы, влияющие на процесс брожения (классическая схема, ускоренные, непрерывные способы) и на качество получаемой продукции. Биотехнологические методы в утилизации вторичных сырьевых ресурсов пивоваренного производства.

Тема 5. Биотехнология производства этилового спирта

Биохимические процессы, происходящие при осахаривании крахмала. Требования к дрожжам, применяемым в спиртовом производстве. Производство спирта из зернокартофельного сырья. Производство спирта из мелассы, технологические особенности производства. Получение этанола из нетрадиционного растительного сырья. Использование отходов спиртового и ликероводочного производства.

Тема 6. Технология хлебопекарных дрожжей

Теоретические основы культивирования дрожжей. Кинетика роста, факторы, влияющие на метаболизм дрожжевой клетки. Характеристика рас хлебопекарных дрожжей. Основы технологии хлебопекарных дрожжей на специализированных и спиртодрожжевых заводах.

Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности.

Тема 1. Понятие о ферментах и ферментных препаратах.

Ферменты как белковые катализаторы биохимических реакций. Условия действия ферментов и особенности их субстратной специфичности. Характеристика активности ферментных препаратов. Источники получения ферментных препаратов.

Тема 2. Получение ферментных препаратов.

Источники ферментов растительного и животного происхождения. Преимущества получения ферментных препаратов методом микробного синтеза. Параметры биотехнологического процесса. Поверхностный и глубинный способы производства ферментных препаратов. Номенклатура ферментных препаратов микробного происхождения.

Тема 3. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.

Протеолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в рыбном, мясном производстве, сыроделии, пивоваренной и хлебопекарной промышленности. Амилолитические ферменты: продуценты, особенности применения в спиртовой, пивоваренной и хлебопекарной промышленности. Целлюлолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в спиртовой и пищекокцентратной промышленности. Пектолитические ферменты: используемые продуценты, особенности применения в производстве соков и виноделии.

4.3 Лекции, лабораторные и практические занятия

Очная форма обучения

Таблица 4а

Содержание лекций/лабораторного практикума и практических занятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Теоретические основы дисциплины			ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	3
1.	Тема 1 Биотехнология как наука о практическом использовании биологических систем	Лекция № 1. История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Принципы и преимущества биотехнологических процессов. Методы промышленной биотехнологии	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
2.		Практическое занятие №1. Объекты биотехнологии: ткани (микроскопирование растительных объектов)	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Защита работы	1
3.		Практическое занятие №2. История, ресурсы, методы и процессы биотехнологического производства. Семинар	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Устный опрос	1
Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии				-	5
4.	Темы 1-2 Основные направления в современной пищевой биотехнологии. Применение ферментов при переработке плодовоовощного сырья.	Лекция № 2. Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение ферментов при переработке плодовоовощного сырья	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
5.		Практическое занятие №2. Биохимический состав растительного сырья для биотехнологического производства	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Защита работы	2
6.	Темы 3-4 Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности	Практическое занятие №2. Группы микроорганизмов, используемые в производстве пищевой продукции. Дрожжи: применение в пивоварении, виноделии и хлебопечении.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1		2

	ленности. Генетически модифици- рованные источники пищи				
--	--	--	--	--	--

Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов					10
7.	Тема 1 Характери- стика расти- тельного сырья	Лекция № 4. Общая характе- ристика растительного сы- рья.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
8.		Практическое занятие №3. Лабораторное производство напитков брожения	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Защита рабо- ты	2
9.		Лекция № 5. Пищевая и био- логическая ценность, биохи- мический состав масличных и зерновых культур для про- изводства растительных ма- сел.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
10.		Практическое занятие №3. Высокомасличное расти- тельное сырье для производ- ства растительных масел. Низкомасличное раститель- ное сырье. .	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Устный опрос	1
11.	Тема 2 Процессы, протекаю- щие в расти- тельном сы- рье	Лекция № 6. Физические, биохимические, биологиче- ские и химические процессы, протекающие в сырье при биотехнологической перера- ботке его в промежуточные и конечные продукты	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
12.		Практическое занятие №4. Определение активности гидролитических ферментов	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Защита рабо- ты	1
13.		Лекция № 7. Факторы, влияющие на биотехнологи- ческие процессы, отражаю- щиеся на интенсификации, качестве и технологических свойствах пищевых продук- тов	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
14.		Практическое занятие №4. Биотехнология в производ- стве солода, пива, этилового спирта.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Устный опрос	2
Раздел 4. Биотехнология переработки расти- тельного сырья				-	12

15.	Тема 1. Элементы биотехнологии в виноделии	Лекция № 8. Биотехнология виноделия.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
16.		Практическое занятие №5. Биотехнология виноделия. Ферменты, применяемые при производстве вин.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Устный опрос	2
17.	Тема 2 Биотехнология бродильных производств, хлебопекарной и консервной промышленности	Лекция № 9. Биотехнология переработки плодоовощной продукции	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
18.		Практическое занятие №6. Биотехнология в производстве соков.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Устный опрос	1
19.	Тема 3 Биотехнология в производстве солода	Практическое занятие №6 Биотехнология производства солода	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1		1
20.		Практическое занятие № 5. Изучение состава и свойств солода.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Защита работы	1
.	Тема 4 Биотехнология в пивоварении				
21.		Практическое занятие № 6 Биотехнология в пивоварении Использование различных видов солода в производстве пива	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Защита работы	1
22.	Тема 5 Биотехнология производства этилового спирта	Лекция № 11. Биотехнология производства этилового спирт, сиропов и морсов	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1		1
23.		Практическое занятие № 7. Использование различных видов сырья для производства сиропов и морсов.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Устный опрос	1
24.	Тема 6 Технология хлебопекарных дрожжей	Лекция № 13. Технология хлебопекарных дрожжей	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
25.		Практическое занятие №7. Сравнение ферментативной активности солода их различных видов злаковых культур		Защита работы	1
Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности				-	6
26.	Тема 1 Понятие о ферментах и ферментных препаратах	Лекция № 14. Получение ферментных препаратов из растительного сырья.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
27.		Практическое занятие № 8. Ферменты тропических растений и зерна.		Устный опрос	1

28.	Тема 2. Получение ферментных препаратов	Лекция № 15. Получение ферментных препаратов посредством микробного синтеза	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	1
29.		Практическое занятие № 8. Особенности применения ферментных препаратов микробного синтеза в пищевой промышленности		Защита работы	1
30.	Тема 3 Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.	Практическое занятие № 9. Разновидности ферментных препаратов, применяемых в пищевой промышленности Применение ферментов для стабилизации вин и соков.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Защита работы	2

Заочная форма обучения

Таблица 46

Содержание лекций/лабораторного практикума и практических занятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Теоретические основы дисциплины				-	0,5
1.	Тема 1 Биотехнология как наука о практическом использовании биологических систем	Практическое занятие №1. Объекты биотехнологии: ткани (микроскопирование растительных объектов) История, ресурсы, методы и процессы биотехнологического производства.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Защита работы	0,5
Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии				-	1
2.	Темы 1-2 Основные направления в современной пищевой биотехнологии.	Лекция № 2. Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение ферментов при переработке плодоовощного сырья	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	0,25
3.	Применение ферментов при переработке плодоовощного сырья.	Практическое занятие №2. Биохимический состав растительного сырья для биотехнологического производства		Защита работы	0,25

4.	Темы 3-4 Микроорга- низмы, ис- пользуемые	Лекция № 3. Группы микро- организмов, используемые в производстве пищевой про- дукции.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	0,25
5.	в пищевой промыш- ленности. Генетически модифици- рованные источники пищи	Практическое занятие №2. Дрожжи: применение в пи- воварении, виноделии и хле- бопечении. Заслушивание докладов. Семинар		Устный опрос	0,25

Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов					2,5
6.	Тема 1 Характери- стика расти- тельного сырья	Лекция № 4. Общая характе- ристика растительного сы- рья. Пищевая и био- логическая ценность, биохи- мический состав масличных и зерновых культур для про- изводства растительных ма- сел.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	0,25
7.		Практическое занятие №3. Лабораторное производство напитков брожения		Защита рабо- ты	0,5
8.		Практическое занятие №3. Высокомасличное расти- тельное сырье для производ- ства растительных масел. Низкомасличное раститель- ное сырье. .		Устный опрос	0,5
9.	Тема 2 Процессы, протекаю- щие в расти- тельном сы- рье	Лекция № 6. Физические, биохимические, биологиче- ские и химические процессы, протекающие в сырье при биотехнологической перера- ботке его в промежуточные и конечные продукты	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	0,25
10.		Практическое занятие №4. Определение активности гидролитических ферментов		Защита рабо- ты	0,5
11.		Практическое занятие №4. Биотехнология в производ- стве солода, пива, этилового спирта.		Устный опрос	0,5
Раздел 4. Биотехнология переработки расти- тельного сырья				-	2,5
12.	Тема 1. Элементы биотехноло-	Лекция № 8. Биотехнология виноделия.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	-
13.		Практическое занятие №5.		Устный опрос	0,5

	гии в вино- делии	Биотехнология виноделия. Ферменты, применяемые при производстве вин.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1		
14.	Тема 2 Био- технология бродильных производств, хлебопекар- ной и кон- сервной	Лекция № 9. Биотехнология переработки плодоовощной продукции Биотехнология производства солода Биотехнология в пивоварении		-	0,25
15.	промыш- ленности Тема 3 Био- технология в	Практическое занятие №6. Биотехнология в производ- стве соков.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Устный опрос	0,5
16.	производст- ве солода Тема 4 Био- технология в пивоварении	Практическое занятие № 5. Изучение состава и свойств солода. Использование различных видов солода в производстве пива	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Защита рабо- ты	0,5
17.	Тема 5 Био- технология производст- ва этилового спирта	Лекция № 12. Биотехнология производства этилового спирт, сиропов и морсов Технология хлебопекарных дрожжей	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	0,25
18.	Тема 6 Тех- нология хлебопекар- ных дрож- жей	Практическое занятие № 7. Использование различных видов сырья для производст- ва сиропов и морсов. Сравнение ферментативной активности солода их раз- личных видов злаковых культур	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Устный опрос	0,5
Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности				-	1,5
19.	Тема 1 По- нятие о ферментах и ферментных препаратах	Лекция № 14. Получение ферментных препаратов из растительного сырья.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	0,25
20.		Практическое занятие № 8. Ферменты тропических рас- тений и зерна.		Устный опрос	0,5
21.	Тема 2. По- лучение ферментных препаратов Тема 3 При- менение ферментных	Лекция № 15. Получение ферментных препаратов по- средством микробного син- теза Разновидности ферментных препаратов, применяемых в пищевой промышленности	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	-	0,25

22.	препаратов в пищевой промышленности.	Практическое занятие № 8. Особенности применения ферментных препаратов микробного синтеза в пищевой промышленности Применение ферментов для стабилизации вин и соков.	ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1	Защита работы	0,5
-----	--------------------------------------	--	-------------------------------------	---------------	-----

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Теоретические основы дисциплины		
1.	Тема 1 Биотехнология как наука о практическом использовании биологических систем	История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Принципы и преимущества биотехнологических процессов. Методы промышленной биотехнологии. Объекты науки: ткани, клетка, биополимеры; биологические процессы и системы их регуляции. Микроорганизмы, их распространение и значение в пищевой биотехнологии. Методы, регулирование и оптимизация культивирования микроорганизмов. Направленное изменение свойств промышленных штаммов микроорганизмов на основе методов генной и клеточной инженерии ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1
Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии		
2	Тема 1-2 Основные направления в современной пищевой биотехнологии. Применение ферментов при переработке плодовоовощного сырья	Пищевая и биологическая ценность, биохимический состав масличных и зерновых культур, картофеля, сахарной свеклы, солода, хмеля, винограда как сырья для биотехнологического производства ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1
№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
3	Тема 3-4 Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи	Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении. Факторы, влияющие на биотехнологические процессы, отражающиеся на интенсификации, качестве и технологических свойствах пищевых продуктов (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов		

4	Тема 1 Характеристика растительного сырья	Основы технологии и аппаратное оформление процесса виноградных и плодово-ягодных вин. Биохимические, биотехнологические, химические процессы, происходящие на разных стадиях развития вина. Спиртовое брожение, процессы, происходящие при брожении, их роль в формировании органолептических свойств различных типов вин. Биотехнология продуктов переработки вторичного сырья винодельческой промышленности. Получение спирта, винной кислоты, аминокислот, уксуса, кормовых дрожжей и т.д. Пути совершенствования технологии переработки вторичного сырья винодельческого производства (ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1)
5	Тема 2 Процессы, протекающие в растительном сырье	Биотехнология переработки плодовоовощной продукции. Биотехнология растительных экстрактов, морсов, сиропов для алкогольных и безалкогольных напитков. Приготовление комбинированной закваски для производства кваса, брожения и купажирования напитка. Стойкость безалкогольных напитков, использование ферментов для создания продукции с повышенным сроком хранения. Биотехнология получения пектина из отходов переработки растительного сырья. Биотехнология в повышении питательности зерна и хлебопечении (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
Раздел 4. Биотехнология переработки растительного сырья		
6	Тема 1 Элементы биотехнологии в виноделии	Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи. Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок (ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1)
7	Тема 2 Биотехнология бродильных производств, хлебопекарной и консервной промышленности	Классификация и номенклатура ферментов. Способы получения. Микроорганизмы-продуценты. Принципиальная технологическая схема получения микробных ферментных препаратов. Товарные формы, степень чистоты, свойства. Амилолитические, протеолитические, липолитические, пектинолитические, целлюлолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1
№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
8	Тема 3 Биотехнология в производстве солода	Биотехнологическая схема получения белка. Технология трансформации липидов и извлечение масел из высокомасличного растительного сырья. Получение биологически активных липидов из низкомасличного сырья. Получение микробных липидов. Витамины, способы получения и характеристика, использование для обогащения хлебобулочных изделий и напитков лечебно-профилактического назначения. Микробные и растительные полисахариды: технология получения, характеристика и свойства, использование в технологии различных пищевых продуктов. Антибиотики, алкалоиды, гормоны роста, токсины. Классификация, ассортимент, свойства, требования к безопасности натуральных пищевых красителей, ароматизаторов и кислот ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1
9	Тема 4 Биотехнология в пивоварении	Натуральные заменители сахар. спользование натуральных подсластителей в кондитерской, хлебопекарной, консервной, пивобезалкогольной отрасли пищевой промышленности ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1

10	Тема 5 Биотехнология производства этилового спирта	Классификация и механизм действия антиокислителей. Природные антиокислители из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности. Классификация консервантов, способы получения и использование в пищевой промышленности (ПКос-9.1,ПКос-10.3 ПКос-11.1
Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности		
11	Тема 1 Понятие о ферментах и ферментных препаратах	Влияние ростстимулирующих биологически активных веществ (БАВ) на качество, биологическую ценность и функционально-технологические свойства растительного сырья. Биотехнологические методы, обеспечивающие стабилизирующее действие на растительное сырье. Биотехнологические подходы к прогнозированию оптимальных сроков выращивания и уборки растительного сырья. Экологические аспекты биотехнологии растениеводческого сырья ПКос-9.1,ПКос-10.3 ПКос-11.1
12	Тема 2. Получение ферментных препаратов	Биотехнологические способы улучшения органолептических показателей сырья, ускорения и регулирования эндоферментных реакций, инициирования коллоидно-химических процессов, модификации свойств сырья, повышения пищевой и биологической ценности готовой продукции. Ферментные системы, их роль в формировании свойств сырья, способы регулирования. Принципы ферментной модификации белков, белковых систем и сложных биологических комплексов, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства растительного сырья. Специфика ферментных процессов при аномальном развитии автолиза (PSE, RSE, DFD); особенности функционально-технологических свойств получаемого сырья; физико-химические факторы управления биохимическими процессами (ПКос-9.1,ПКос-10.3 ПКос-11.1
№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
13	Тема 3 Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности	Физико-химические свойства, субстратная специфичность ферментных препаратов; качественная и количественная оценка степени деструкции белков, изменения микроструктурных и органолептических показателей, функционально-технологических свойств исходного сырья, пищевых систем и готовой продукции. Математические модели оптимизации параметров биотехнологических процессов, выбора рациональных дозировок препаратов и условий проведения биокатализа с целью получения продукции с заданным составом и свойствами. Роль ферментной обработки при создании мало- и безотходных технологий, комплексной переработке животного сырья, улучшении функционально-технологических свойств сырья, повышения стабильности пищевых дисперсных систем, интенсификации производства, создания экологически безопасных продуктов питания высокого качества (ПКос-9.1,ПКос-10.3 ПКос-11.1

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5б

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Теоретические основы дисциплины		
1.	Тема 1 Биотехнология как наука о практическом использовании биологических систем	История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии. Принципы и преимущества биотехнологических процессов. Методы промышленной биотехнологии. Объекты науки: ткани, клетка, биополимеры; биологические процессы и системы их регуляции. Микроорганизмы, их распространение и значение в пищевой биотехнологии. Методы, регулирование и оптимизация культивирования микроорганизмов. Направленное изменение свойств промышленных штаммов микроорганизмов на основе методов генной и клеточной инженерии ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1
Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии		
2	Тема 1-2 Основные направления в современной пищевой биотехнологии. Применение ферментов при переработке плодовоовощного сырья	Пищевая и биологическая ценность, биохимический состав масличных и зерновых культур, картофеля, сахарной свеклы, солода, хмеля, винограда как сырья для биотехнологического производства ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1
№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
3	Тема 3-4 Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи	Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении. Факторы, влияющие на биотехнологические процессы, отражающиеся на интенсификации, качестве и технологических свойствах пищевых продуктов (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов		
4	Тема 1 Характеристика растительного сырья	Основы технологии и аппаратное оформление процесса виноградных и плодово-ягодных вин. Биохимические, биотехнологические, химические процессы, происходящие на разных стадиях развития вина. Спиртовое брожение, процессы, происходящие при брожении, их роль в формировании органолептических свойств различных типов вин. Биотехнология продуктов переработки вторичного сырья винодельческой промышленности. Получение спирта, винной кислоты, аминокислот, уксуса, кормовых дрожжей и т.д. Пути совершенствования технологии переработки вторичного сырья винодельческого производства (ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1)

5	Тема 2 Процессы, протекающие в растительном сырье	Биотехнология переработки плодоовощной продукции. Биотехнология растительных экстрактов, морсов, сиропов для алкогольных и безалкогольных напитков. Приготовление комбинированной закваски для производства кваса, брожения и купаживания напитка. Стойкость безалкогольных напитков, использование ферментов для создания продукции с повышенным сроком хранения. Биотехнология получения пектина из отходов переработки растительного сырья. Биотехнология в повышении питательности зерна и хлебопечении (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
Раздел 4. Биотехнология переработки растительного сырья		
6	Тема 1 Элементы биотехнологии в виноделии	Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи. Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок (ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1)
7	Тема 2 Биотехнология бродильных производств, хлебопекарной и консервной промышленности	Классификация и номенклатура ферментов. Способы получения. Микроорганизмы-продуценты. Принципиальная технологическая схема получения микробных ферментных препаратов. Товарные формы, степень чистоты, свойства. Амилолитические, протеолитические, липолитические, пектинолитические, целлюлолитические ферментные препараты, их применение в различных отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1
№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
8	Тема 3 Биотехнология в производстве солода	Биотехнологическая схема получения белка. Технология трансформации липидов и извлечение масел из высокомасличного растительного сырья. Получение биологически активных липидов из низкомасличного сырья. Получение микробных липидов. Витамины, способы получения и характеристика, использование для обогащения хлебобулочных изделий и напитков лечебно-профилактического назначения. Микробные и растительные полисахариды: технология получения, характеристика и свойства, использование в технологии различных пищевых продуктов. Антибиотики, алкалоиды, гормоны роста, токсины. Классификация, ассортимент, свойства, требования к безопасности натуральных пищевых красителей, ароматизаторов и кислот ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1
9	Тема 4 Биотехнология в пивоварении	Натуральные заменители сахар. спользование натуральных подсластителей в кондитерской, хлебопекарной, консервной, пивобезалкогольной отрасли пищевой промышленности ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1
10	Тема 5 Биотехнология производства этилового спирта	Классификация и механизм действия антиокислителей. Природные антиокислители из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности. Классификация консервантов, способы получения и использование в пищевой промышленности (ПКос-9.1, ПКос-10.3 ПКос-11.1)
Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности		

11	Тема 1 Понятие о ферментах и ферментных препаратах	Влияние ростстимулирующих биологически активных веществ (БАВ) на качество, биологическую ценность и функционально-технологические свойства растительного сырья. Биотехнологические методы, обеспечивающие стабилизирующее действие на растительное сырье. Биотехнологические подходы к прогнозированию оптимальных сроков выращивания и уборки растительного сырья. Экологические аспекты биотехнологии растениеводческого сырья ПКос-9.1,ПКос-10.3 ПКос-11.1
12	Тема 2. Получение ферментных препаратов	Биотехнологические способы улучшения органолептических показателей сырья, ускорения и регулирования эндоферментных реакций, инициирования коллоидно-химических процессов, модификации свойств сырья, повышения пищевой и биологической ценности готовой продукции. Ферментные системы, их роль в формировании свойств сырья, способы регулирования. Принципы ферментной модификации белков, белковых систем и сложных биологических комплексов, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства растительного сырья. Специфика ферментных процессов при аномальном развитии автолиза (PSE, RSE, DFD); особенности функционально-технологических свойств получаемого сырья; физико-химические факторы управления биохимическими процессами (ПКос-9.1,ПКос-10.3 ПКос-11.1
№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
13	Тема 3 Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности	Физико-химические свойства, субстратная специфичность ферментных препаратов; качественная и количественная оценка степени деструкции белков, изменения микроструктурных и органолептических показателей, функционально-технологических свойств исходного сырья, пищевых систем и готовой продукции. Математические модели оптимизации параметров биотехнологических процессов, выбора рациональных дозировок препаратов и условий проведения биокатализа с целью получения продукции с заданными составом и свойствами. Роль ферментной обработки при создании мало- и безотходных технологий, комплексной переработке животного сырья, улучшении функционально-технологических свойств сырья, повышения стабильности пищевых дисперсных систем, интенсификации производства, создания экологически безопасных продуктов питания высокого качества (ПКос-9.1,ПКос-10.3 ПКос-11.1

5.Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1.	Комбинированные продукты питания. Классификация и номенклатура ферментов. Способы получения. Микро-организмы-продуценты.	Мастер-класс с представителями пищевых производств	2
2.	Источники получения ферментных препаратов, характеристика активности ферментных препаратов.	Мастер-класс с представителями пищевых производств	2

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

Примерная тематика устных докладов

Важным элементом освоения дисциплины «Биотехнология пищевого сырья и продуктов растительного и животного происхождения» является подготовка доклада Доклад – самостоятельная работа, представляющая собой критический анализ учебной, научной и производственной литературы по заданной теме. Тема доклада выбирается студентом из приведенного перечня. Возможно самостоятельное определение темы доклада студентом по согласованию с пре-подавателем.

Биотехнологический синтез в производстве продуктов питания.

Ферментные препараты в производстве пищевых продуктов и спиртовом производстве.

Производство ферментов.

Биотехнологическое производство аминокислот.

Аминокислоты в различных отраслях пищевой промышленности.

Биотехнологическое производство глюкозо-фруктозных сиропов.

Биотехнологическое производство полисахаридов.

Глубокая биотехнологическая переработка зерновых культур.

Производство микробиологического белка.

Технология микробиологической конверсии.

Биотехнологические процессы в виноделии.

Современные методы биотехнологии с применением ультра- и нано-фильтрационных систем в производстве пищевого белка.

Производство и пищевой инжиниринг пребиотиков, пробиотиков и син-биотиков.

Производство функциональных пищевых продуктов с использованием биотехнологических методов.

Биотехнологическое производство пищевых ингредиентов.

Глубокая переработка промысловых гидробионтов и продукции аква-культур.

Биотехнологические процессы в сыроделии.

Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.

Производство и применение витаминов.
Биотехнологические процессы в хлебопечении.

Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

1. Основные направления в пищевой биотехнологии.
2. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
3. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов.
4. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
5. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.
6. Способы культивирования микроорганизмов.
7. Культивирование животных и растительных клеток.
8. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза.
9. Получение посевного материала. Микроорганизмы, используемые в биотехнологии.
10. Способы ферментации: аэробная и анаэробная, глубинная и поверхно-стная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом.
11. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.
12. Направленный синтез лимонной кислоты.
13. Получение молочной кислоты биотехнологическим способом.
14. Получение уксусной кислоты биотехнологическим способом.
15. Получение и использование аминокислот.
16. Получение липидов с помощью микроорганизмов.
17. Производство и применение витаминов.
18. Получение ферментных препаратов из сырья растительного и животного происхождения, их использование в пищевой промышленности.
19. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Номенклатура микробных ферментных препаратов.
20. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
21. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка.
22. Производство хлебопекарных дрожжей и их экспертиза.
23. Современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
24. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.
25. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
26. Генетически модифицированные источники пищи.
27. Съедобные водоросли.
28. Применение заквасок в производстве молочных продуктов. Пороки заквасок
29. Классификация кисломолочных продуктов в зависимости от используемой закваски. Микроорганизмы, входящие в состав заквасок.
30. Получение молочных продуктов (йогурт, сметана, коровье масло).
31. Биотехнологические процессы в сыроделии.
32. Диетические свойства кисломолочных продуктов. Классификация бифидопродуктов.
33. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов.
34. Биотехнологические процессы в пивоварении.
35. Биотехнологические процессы в виноделии.

36. Получение спиртопродуктов.
37. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
38. Применение ферментов при выработке фруктовых соков.
39. Консервированные овощи и другие продукты.
40. Продукты из сои.
41. Микромицеты в питании человека.
42. Продукты гидролиза крахмала.
43. Требования российских и международных стандартов качества к продукции биотехнологических производств.
44. Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по управлению качеством.
45. Основные технические и конструктивные характеристики продукции.
46. Технологические процессы и режимы производства.
47. Система государственного надзора, межведомственного контроля за качеством продукции.
48. Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации.
49. Системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита.
50. Способы масштабирования, оптимизации биотехнологических процессов и координирования микробного метаболизма.
51. Методы и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов.
52. Основные и вспомогательные элементы технологии производства, контроля качества и сертификации биопрепаратов.
53. Методы подготовки технологического оборудования к работе, выделения, концентрирования, высушивания готовых форм препаратов из продуктов микробного синтеза.
54. Биотехнологические процессы в хлебопечении.

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

Критерии оценки докладов по дисциплине: «Биотехнология переработки растительной продукции»

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине «Растениеводство» будет применяться традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов (таблица 7).

Контроль текущей успеваемости по дисциплине проводится на каждом практическом занятии с использованием следующих видов контрольных мероприятий: защита практической работы, дискуссия, контрольная работа.

Промежуточный контроль осуществляется в форме устного индивидуального собеседования по вынесенным на зачет вопросам или тестирования, с учетом результатов контроля текущей успеваемости.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии выставления оценок
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. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий
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. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний)
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы

Контрольные задания и другие материалы оценки знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины, представлены в Оценочных материалах дисциплины (ОМД).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Биоконверсия вторичных продуктов агропромышленного комплекса: учебное пособие. Допущено МСХ / О.Д. Сидоренко. Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. 296 с.
2. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебник / Н.В. Лаврова. Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. 207 с.
3. Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3169-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108329> (дата обращения: 10.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шокина, Ю. В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум : учебное пособие / Ю. В. Шокина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3690-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122146> (дата обращения: 10.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Пищевая биотехнология» для обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения : учебно-методическое пособие / составители А. В. Мамаев [и др.]. — Орел : Орел-ГАУ, 2018. — 248 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118769> (дата обращения: 10.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Биохимия микроорганизмов с основами биотехнологии: учебное пособие. А.И. Машанов, Н.Н. Величко, О.С. Федорова, А.А. Машанов. Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. 232 с.
2. Биосинтез и выделение лимонной кислоты и амилалитических ферментов / Д.Х. Кулев, Н.Ю. Шарова. Москва: ДеЛи принт, 2008. 127 с.
3. Биотехнология продукции животноводства: учебное пособие. Допущено МСХ РФ / М.Ш. Магомедов, Г.А. Симонов, В.С. Никульников. 2-е изд., перераб. и доп. Махачкала, 2011. 501 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих Интернет-ресурсов:

<http://www.mosbiotechworld.ru> – сайт о биотехнологии (открытый доступ);

<http://www.biotechnolog.ru> – учебник по биотехнологии (открытый доступ);

<http://www.eLibrary.ru> - научная электронная библиотека (открытый доступ);

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2.	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных и семинарских занятий необходимы стандартно оборудованные лекционные помещения с мультимедийным оборудованием.

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Таблица 8

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 332 н).	Комплект кресел с пюпитром 1 шт. (18 ед.), стол офисный, стул для преподавателя; доска учебная; комплект стационарной установки мультимедийного оборудования; проектор мультимедийный Vivetek D945VX DLP? XGA (1024*768) 4500Lm. 2400:1, VGA*2.HDMI. S-Vidio; системный блок Winard/Giga Byte/At- 250/4096/500 DVD-RW.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 326 н).	Учебные столы (11 шт.); стулья (22 шт.); доска учебная; стол офисный, стул для преподавателя
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 236 н).	Учебные столы (11 шт.); стулья (22 шт.); доска учебная; стол офисный, стул для преподавателя; стенд - планшет светодинамический «Технология возделывания садовых растений» СПС-1; стенд планшет светодинамический «Технология обрезки садовых растений» СПСЧ – ТОСР -1.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

«Биотехнология переработки растительного сырья» является специфической дисциплиной, изучение которой требует базовых знаний в области микро-биологии, физиологии микроорганизмов, основ биотехнологии, процессов и аппаратов биотехнологии, культуры тканей и клеток растений. Залогом успешного ее освоения является соблюдение логической последовательности разделов, сочетание аудиторной и самостоятельной работы, а также групповых и индивидуальных консультаций. Сочетание теоретических и практических занятий по темам дисциплины обеспечивает формирование умений и навыков, необходимых для дальнейшей самостоятельной работы в данной области.

Для углубленного дисциплины «Биотехнология переработки растительного сырья» воспользуйтесь обширным списком отечественной и зарубежной литературы, Интернет-источниками.

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, доклад по пропущенной теме и ответить на контрольные вопросы. Отработка практических занятий проводится в форме собеседования.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии, использовать балльно-рейтинговую оценку результатов, группового способа обучения на семинарских занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов исследовательских учебных работ. Реализация компетентностного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения, посещением профильных научно-исследовательских институтов и предприятий, что повысит интерес к изучению дисциплины.

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

Программу разработал Храмой В.К. д.с-х.н профессор.