

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич  
 Должность: И.о. директора технологического института  
 Дата подписания: 15.07.2023 14:23:45  
 Уникальный программный ключ:  
 b3a3b22e47b69c7d2fb47b0fccd0b0d02f47083d

УТВЕРЖДАЮ:  
 И. о. директора технологического  
 института  
 С.А. Бредихин  
 «19» 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
 Б1.В.01.08 «Биотехнология переработки растительного сырья»**

для подготовки бакалавров  
 Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции  
 Направленность: «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства»  
 Форма обучения очная  
 Год начала подготовки: 2019  
 Курс 4  
 Семестр 8  
 В рабочую программу вносятся следующие изменения для 2022 г. начала подготовки:

1. В общую трудоемкость дисциплины включена практическая подготовка в объеме 4 ч, что отражено в табл. 2-4:

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам №8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>54,4/4</b>	<b>54,4/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>54,4/4</b>	<b>54,4/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	26	26
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	12/4	12/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	14	14
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53,6</b>	<b>53,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, подготовка доклада и т.д.)</i>	29	29
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

\* в том числе практическая подготовка

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1. Теоретические основы дисциплины	11	2	2	2	-	5
Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии	14	4	2	2	-	6
Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов	17	7	2	2	-	6
Раздел 4. Биотехнология переработки растительного сырья	25	9	6/4	4	-	6
Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности	16	4	2	4	-	6
Консультации перед экзаменом	2	-	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	-	-	-	-	24,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>12/4</b>	<b>14</b>	<b>2,4</b>	<b>73,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекции, практических лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка <sup>1</sup>
1	<b>Раздел 1. Теоретические основы дисциплины</b>		<b>УК-1, ПКос-3, ПКос-4</b>		<b>6</b>
	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	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
		Лабораторная работа №1. Объекты биотехнологии: ткани (микроскопирование растительных объектов)	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	2
		Практическое занятие №1. История, ресурсы, методы и процессы биотехнологического производства. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2
2	<b>Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии</b>		<b>УК-1, ПКос-3, ПКос-4</b>		<b>8</b>
	Темы 1-2. Основные направления в современной пищевой биотех-	Лекция № 2. Использование продукции биотехнологии в пищевой промышленности. Применение ферментов при переработке плодоовощного сырья	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекции, практических лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-вочасов/из них практическая подготовка <sup>1</sup>
	нологии. Применение ферментов при переработке плодоовощного сырья	Лабораторная работа №2. Биохимический состав растительного сырья для биотехнологического производства	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	2
	Темы 3-4. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи	Лекция № 3. Группы микроорганизмов, используемые в производстве пищевой продукции	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
		Практическое занятие №2. Дрожжи: применение в пивоварении, виноделии и хлебопечении. Заслушивание докладов. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2
<b>4</b>	<b>Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов</b>		<b>УК-1, ПКос-3, ПКос-4</b>		<b>11</b>
	Тема 1. Характеристика растительного сырья	Лекция № 4. Общая характеристика растительного сырья	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
		Лабораторная работа №3. Лабораторное производство напитков брожения	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	1
		Лекция № 5. Пищевая и биологическая ценность, биохимический состав масличных и зерновых культур для производства растительных масел	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
		Практическое занятие №3. Высокомасличное растительное сырье для производства растительных масел. Низкомасличное растительное сырье. Заслушивание докладов. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2
	Тема 2. Процессы, протекающие в растительном сырье	Лекция № 6. Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при биотехнологической переработке его в промежуточные и конечные продукты	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
		Лабораторная работа №4. Определение активности гидролитических ферментов	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	1
		Лекция № 7. Факторы, влияющие на биотехнологические процессы, отражающиеся на интенсификации, качестве и технологических свойствах пищевых продуктов	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
		Практическое занятие №4. Биотехнология в производстве солода, пива, этилового спирта. Заслушивание докладов. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	1
<b>5</b>	<b>Раздел 4. Биотехнология переработки растительного сырья</b>		<b>УК-1, ПКос-3, ПКос-4</b>		<b>19/4</b>
	Тема 1. Элементы биотехнологии в виноделии	Лекция № 8. Биотехнология виноделия	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1



№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекции, практических лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-вочасов/из них практическая подготовка <sup>1</sup>
		Практическое занятие №5. Биотехнология виноделия. Ферменты, применяемые при производстве вин. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2/2
	Тема 2. Биотехнология броидильных производств, хлебопекарной и консервной промышленности	Лекция № 9. Биотехнология переработки плодоовощной продукции	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
		Практическое занятие № 6. Биотехнология в производстве соков. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2/1
	Тема 3. Биотехнология в производстве солода	Лекция № 10. Биотехнология производства солода	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
		Лабораторная работа № 5. Изучение состава и свойств солода	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	1/1
	Тема 4. Биотехнология в пивоварении	Лекция № 11. Биотехнология в пивоварении	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
		Лабораторная работа № 6 Использование различных видов солода в производстве пива	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	1
	Тема 5. Биотехнология производства этилового спирта	Лекция № 12. Биотехнология производства этилового спирт, сиропов и морсов	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
		Практическое занятие № 7. Использование различных видов сырья для производства сиропов и морсов. Заслушивание докладов. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2
	Тема 6. Технология хлебопекарных дрожжей	Лекция № 13. Технология хлебопекарных дрожжей	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
		Лабораторная работа №7. Сравнение ферментативной активности солода их различных видов злаковых культур	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	2
<b>6</b>	<b>Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности</b>		<b>УК-1, ПКос-3, ПКос-4</b>		<b>10</b>
	Тема 1. Понятие о ферментах и ферментных препаратах	Лекция № 14. Получение ферментных препаратов из растительного сырья	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
		Практическое занятие № 8. Ферменты тропических растений и зерна. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2
	Тема 2. Получение ферментных препаратов	Лекция № 15. Получение ферментных препаратов посредством микробного синтеза	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
		Лабораторная работа № 8. Особенности применения ферментных препаратов микробного синтеза в пищевой промышленности	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	2
	Тема 3 Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности	Лекция № 16. Разновидности ферментных препаратов, применяемых в пищевой промышленности	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
		Лабораторная работа № 9. Применение ферментов для стабилизации вин и соков	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	2

1. Цель освоения дисциплины: «научиться проводить анализ технологических задач, выделяя их базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи, в том числе с использованием цифровых инструмен-

тов; находить и критически анализировать информацию, в том числе на цифровых платформах, необходимую для решения производственных задач; рассмотреть возможные варианты решения производственных задач, оценивая их достоинства и недостатки, в том числе с использованием цифрового инструментария; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; определить и оценить последствия возможных решений производственных задач, в том числе с использованием цифрового инструментария; овладеть критериями оценки эффективности технологии биопереработки растениеводческой и плодоовощной продукции, используя современные цифровые средства и технологии; применять знания теоретических основ режимов и способов биопереработки растениеводческой продукции; применять знания о биологических особенностях сельскохозяйственных культур для организации биопереработки; овладеть методами биопереработки, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий; применять знания теоретических основ режимов и способов биопереработки плодоовощной продукции; научиться определять наиболее рациональные режимы хранения плодоовощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения как сырья для биотехнологического производства»

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (табл. 1):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи, в том числе с использованием цифровых инструментов	Принципы анализа задач, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции, в том числе с использованием цифровых инструментов	Осуществлять анализ задач, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции, в том числе с использованием цифровых инструментов	Практическими навыками в области анализа задач, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции, в том числе с использованием цифровых инструментов
			УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, в том числе на цифровых платформах, необходимую для решения поставленной задачи	Источники информации, необходимые для решения поставленной задачи, в том числе на цифровых платформах	Осуществлять поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи	Практическими навыками в области поиска и критической информации, необходимой для решения поставленной задачи
			УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, в том числе с использованием цифрового инструментария	Варианты решения той или иной задачи, используя подходящие цифровые инструменты	Находить варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки, в том числе с использованием цифрового инструментария	Практическими навыками в области решения практических задач, оценки их достоинства и недостатков, в том числе с использованием цифрового инструментария
			УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отли-	Приципы делового общения	Грамотно, логично формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений в рассуждениях других	Способностью логично формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений в рассу-

			чает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности		участников деятельности	ждениях других участников деятельности
			УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи, в том числе с использованием цифрового инструментария	Принципы оценки последствий возможных решений задачи, в том числе с использованием цифрового инструментария	Определять и оценивать последствия возможных решений задачи, в том числе с использованием цифрового инструментария	Способностью определять и оценивать последствия возможных решений задачи, в том числе с использованием цифрового инструментария
2	ПКос-3	Способен реализовывать технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, в т.ч. с использованием цифровых средств и технологий	ПКос-3.1 Определяет наиболее рациональные режимы хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Режимы хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Определять наиболее рациональные режимы хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Практическими навыками в области обоснования режимов хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения
			ПКос-3.2 Владеет критериями оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции, используя современные цифровые средства и технологии	Критерии оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции, используя современные цифровые средства и технологии	Осуществлять оценку эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции, используя современные цифровые средства и технологии	Практическими навыками в области оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции, используя современные цифровые средства и технологии
			ПКос-3.3 Применяет знания теоретиче-	Теоретические основы режимов и способов	Осуществлять практическое приложение знаний	Практическими навыками в области биопе-

			ских основ режимов и способов хранения и переработки растениеводческой продукции	биопереработки растениеводческой продукции	теоретических основ режимов и способов биопереработки растениеводческой продукции	реработки растениеводческой продукции
			ПКос-3.4 Применяет знания о биологических особенностях сельскохозяйственных культур для организации первичной доработки, закладки на хранение и переработки	Биологические особенности сельскохозяйственных культур как объектов хранения и переработки	Использовать знания о биологической особенностях сельскохозяйственных культур для решения производственных задач в области хранения и переработки растительного сырья	Практическими навыками обоснования параметров и технологий хранения и переработки растительной продукции с учетом их биологических особенностей.
			ПКос-3.5 Владеет методами послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности растениеводческой продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий	Методы послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности растительной продукции	Осуществлять послеуборочную доработку, закладку на хранение, переработку и обеспечение сохранности растениеводческой продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий	Практическими навыками в области реализации технологий послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности растениеводческой продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий
3	ПКос-4	Способен реализовывать технологии хранения и переработки плодоовощной продукции	ПКос-4.1 Применяет знания теоретических основ режимов и способов хранения и переработки плодоовощной продукции	Теоретические основы режимов и способов хранения и переработки плодоовощной продукции	Применять знания теоретических основ и способов хранения и переработки плодоовощной продукции для решения профессиональных задач	Практическими навыками использования теоретических знаний для решения профессиональных задач в области технологий хранения и переработки



					растительной продукции
		ПКос-4.2 Определяет наиболее рациональные режимы хранения плодово-овощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Рациональные режимы хранения плодово-овощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Определять наиболее рациональные режимы хранения плодово-овощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Практическими навыками обоснования режимов хранения плодово-овощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения
		ПКос-4.3 Владеет критериями оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки плодово-овощной продукции, используя в том числе современные цифровые средства и технологии	Критерии оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки плодово-овощной продукции	Осуществлять оценку эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки плодово-овощной продукции, используя в том числе современные цифровые средства и технологии	Практическими навыками в области оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки плодово-овощной продукции, используя в том числе современные цифровые средства и технологии
		ПКос-4.4 Применяет знания о биологических особенностях плодовых и овощных культур для организации первичной доработки, закладки на хранение и переработки	Биологические особенности плодовых и овощных культур как объектов хранения и переработки	Использовать знания о биологических особенностях плодовых и овощных культур для решения производственных задач в области хранения и переработки растительного сырья	Практическими навыками обоснования параметров и технологий хранения и переработки плодово-овощной продукции с учетом их биологических особенностей.
		ПКос-4.5 Владеет методами послеуборочной доработки,	Методы послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и	Осуществлять послеуборочную доработку, закладку на хранение,	Практическими навыками в области реализации технологий по-

			закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности плодоовощной продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий	обеспечения сохранности плодоовощной продукции	переработку и обеспечение сохранности плодоовощной продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий	слеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности плодоовощной продукции, в т.ч. с использованием современных цифровых средств и технологий
--	--	--	---	--	---	---

Разработчик: Сычев Р. В. , к.с-х.н., доцент \_\_\_\_\_

«29» 08 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции

протокол № 1 от «29» 08 2022 г.

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

**Лист актуализации принят на хранение:**

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

«29» 08 2022 г.

Таблица 2  
Распределение нагрузки на преподавателей кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции

Ф.И.О. преподавателя	Общая нагрузка (акад. ед.)	Индивидуальная нагрузка (акад. ед.)
Сычев Р. В.	20	20
Масловский С. А.	20	20
Итого	40	40





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

Технологический факультет  
Кафедра технологии хранения и переработки плодоовощной  
и растениеводческой продукции



УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. декана технологического факультета  
Р.В. Сычев  
21.09.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ 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: «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства»

Курс 4


Семестр 8

Форма обучения очная


Год начала подготовки 2019

Москва, 2020

Разработчики: Масловский С.А., к.с.-х.н., доцент  
Замятина М.Е., старший преподаватель

  
«13» 03 2020г.

Рецензент: Панова М.Б., к.с.-х.н., доцент

  
«13» 03 2020г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины блока Б1.В студентам очной формы обучения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и учебного плана по данному направлению, год начала подготовки 2019 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции протокол № 1 от «20» 08 2020г.

И.о. зав. кафедрой Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции  
Масловский С.А., к.с.-х.н., доцент

  
«20» 03 2020г.

**Согласовано:**

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

  
Протокол № «17» 09 2010г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой Технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции  
Масловский С.А., к.с.-х.н., доцент

  
«20» 03 2020г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

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

Методический отдел УМУ \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г



## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	5
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	6
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	6
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	16
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	23
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	23
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	23
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	27
<b>7.1 Основная литература</b> .....	27
7.2 Дополнительная литература.....	27
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	28
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	28
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	30
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	30
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	31

## **Аннотация**

**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»**

**Цель освоения дисциплины:** 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.

**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.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5), ПКос-3 (ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.4, ПКос-3.5), ПКос-4 (ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3, ПКос-4.4, ПКос-4.5).

**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 108ч (3 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 3 зач.ед. (108 час), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Принципы анализа задач, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции	Осуществлять анализ задач, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции	Практическими навыками в области анализа задач, выделения ее базовых составляющих, осуществления декомпозиции
			УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Источники информации, необходимые для решения поставленной задачи	Осуществлять поиск и критический анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи	Практическими навыками в области поиска и критической информации, необходимой для решения поставленной задачи
			УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Варианты решения той или иной задачи	Находить варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки	Практическими навыками в области решения практических задач, оценки их достоинства и недостатков
			УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Приципы делового общения	Грамотно, логично формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений в рассуждениях других участников деятельности	Способностью логично формировать собственные суждения и оценки, отличать факты от мнений в рассуждениях других участников деятельности

			УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Принципы оценки последствий возможных решений задачи	Определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Способностью определять и оценивать последствия возможных решений задачи
2	ПКос-3	Способен реализовывать технологии хранения и переработки растениеводческой продукции	ПКос-3.1 Определяет наиболее рациональные режимы хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Режимы хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Определять наиболее рациональные режимы хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Практическими навыками в области обоснования режимов хранения растениеводческой продукции с учетом ее качества и целевого назначения
			ПКос-3.2 Владеет критериями оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции	Критерии оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции	Осуществлять оценку эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции	Практическими навыками в области оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки растениеводческой продукции
			ПКос-3.4 Применяет знания о биологических особенностях сельскохозяйственных культур для организации первичной доработки, закладки на хранение и переработки	Биологические особенности сельскохозяйственных культур как объектов хранения и переработки	Использовать знания о биологических особенностях сельскохозяйственных культур для решения производственных задач в области хранения и переработки растительного сырья	Практическими навыками обоснования параметров и технологий хранения и переработки растительной продукции с учетом их биологических особенностей.



			ПКос-3.5 Владеет методами послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности растениеводческой продукции	Методы послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности растительной продукции	Осуществлять послеуборочную доработку, закладку на хранение, переработку и обеспечение сохранности растениеводческой продукции	Практическими навыками в области реализации технологий послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности растениеводческой продукции
3	ПКос-4	Способен реализовывать технологии хранения и переработки плодоовощной продукции	ПКос-4.1 Применяет знания теоретических основ режимов и способов хранения и переработки плодоовощной продукции	Теоретические основы режимов и способов хранения и переработки плодоовощной продукции	Применять знания теоретических основ и способов хранения и переработки плодоовощной продукции для решения профессиональных задач	Практическими навыками использования теоретических знаний для решения профессиональных задач в области технологий хранения и переработки растительной продукции
			ПКос-4.2 Определяет наиболее рациональные режимы хранения плодоовощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Рациональные режимы хранения плодоовощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Определять наиболее рациональные режимы хранения плодоовощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения	Практическими навыками обоснования режимов хранения плодоовощной продукции с учетом ее качества и целевого назначения
			ПКос-4.3 Владеет критериями оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки плодоовощной продукции	Критерии оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки плодоовощной продукции	Осуществлять оценку эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки плодоовощной продукции	Практическими навыками в области оценки эффективности технологии послеуборочной обработки, хранения и переработки плодоовощной продукции

			ПКос-4.4 Применяет знания о биологических особенностях плодовых и овощных культур для организации первичной доработки, закладки на хранение и переработки	Биологические особенности плодовых и овощных культур как объектов хранения и переработки	Использовать знания о биологической особенностях плодовых и овощных культур для решения производственных задач в области хранения и переработки растительного сырья	Практическими навыками обоснования параметров и технологий хранения и переработки плодоовощной продукции с учетом их биологических особенностей.
			ПКос-4.5 Владеет методами послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности плодоовощной продукции	Методы послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности плодоовощной продукции	Осуществлять послеуборочную доработку, закладку на хранение, переработку и обеспечение сохранности плодоовощной продукции	Практическими навыками в области реализации технологий послеуборочной доработки, закладки на хранение, переработки и обеспечения сохранности плодоовощной продукции

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>54,4</b>	<b>54,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	26	26
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	12	12
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	14	14
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53,6</b>	<b>53,6</b>
<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>	29	29
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

## 4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

## 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	2	2	2	-	5
Раздел 2. «Современное состояние пищевой биотехнологии»	14	4	2	2	-	6
Раздел 3. «Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов»	17	7	2	2	-	6
Раздел 4. «Биотехнология переработки растительного сырья»	25	9	6	4	-	6
Раздел 5. «Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности»	16	4	2	4	-	6
Консультации перед экзаменом	2	-	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену	24,6	-	-	-	-	24,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>2,4</b>	<b>73,6</b>

## **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 аппаратурное 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.

### ***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 ликёроводочного 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 спо-

собы 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

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума и практических занятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы дисциплины</b>			УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	<b>6</b>
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	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
2.		Лабораторная работа №1. Объекты биотехнологии: ткани (микроскопирование растительных объектов)	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	2
3.		Практическое занятие №1. История, ресурсы, методы и процессы биотехнологического производства. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2
<b>Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии</b>			УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	<b>8</b>
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	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
5.		Лабораторная работа №2. Биохимический состав растительного сырья для биотехнологического производства	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	2
6.	Темы 3-4 Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности. Генетически модифицированные источники пищи	Лекция № 3. Группы микроорганизмов, используемые в производстве пищевой продукции.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
7.		Практическое занятие №2. Дрожжи: применение в пивоварении, виноделии и хлебопечении. Заслушивание докладов. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов</b>			УК-1, ПКос-3, ПКос-4		<b>11</b>
8.	Тема 1 Характеристика растительного сырья	Лекция № 4. Общая характеристика растительного сырья.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
9.		Лабораторная работа №3. Лабораторное производство напитков брожения	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	1
10.		Лекция № 5. Пищевая и биологическая ценность, биохимический состав масличных и зерновых культур для производства растительных масел.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
11.		Практическое занятие №3. Высокомасличное растительное сырье для производства растительных масел. Низкомасличное растительное сырье. Заслушивание докладов. Семинар.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	1
12.	Тема 2 Процессы, протекающие в растительном сырье	Лекция № 6. Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при биотехнологической переработке его в промежуточные и конечные продукты	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
13.		Лабораторная работа №4. Определение активности гидролитических ферментов	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	1
14.		Лекция № 7. Факторы, влияющие на биотехнологические процессы, отражающиеся на интенсификации, качестве и технологических свойствах пищевых продуктов	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
15.		Практическое занятие №4. Биотехнология в производстве солода, пива, этилового спирта. Заслушивание докладов. Семинар	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	1
<b>Раздел 4. Биотехнология переработки растительного сырья</b>			УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	<b>19</b>
16.	Тема 1. Элементы биотехноло-	Лекция № 8. Биотехнология виноделия.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
17.		Практическое занятие №5.	УК-1, ПКос-3,	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	гии в виноделии	Биотехнология виноделия. Ферменты, применяемые при производстве вин. Семинар	ПКос-4		
18.	Тема 2 Биотехнология бродильных производств,	Лекция № 9. Биотехнология переработки плодоовощной продукции	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
19.	хлебопекарной и консервной промышленности	Практическое занятие №6. Биотехнология в производстве соков. Семинар.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2
20.	Тема 3 Биотехнология в производстве солода	Лекция № 10. Биотехнология производства солода	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
21.	Тема 4 Биотехнология в пивоварении	Лабораторная работа № 5. Изучение состава и свойств солода.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	1
22.	Тема 5 Биотехнология производства этилового спирта	Лекция № 11. Биотехнология в пивоварении	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
23.	Тема 6 Технология хлебопекарных дрожжей	Лабораторная работа № 6 Использование различных видов солода в производстве пива	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	1
24.	Тема 7 Технология хлебопекарных дрожжей	Лекция № 12. Биотехнология производства этилового спирта, сиропов и морсов	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
25.	Тема 8 Технология хлебопекарных дрожжей	Практическое занятие № 7. Использование различных видов сырья для производства сиропов и морсов. заслушивание докладов. Семинар.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2
26.	Тема 9 Технология хлебопекарных дрожжей	Лекция № 13. Технология хлебопекарных дрожжей	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
27.	Тема 10 Технология хлебопекарных дрожжей	Лабораторная работа №7. Сравнение ферментативной активности солода их различных видов злаковых культур	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	2
<b>Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности</b>			УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	<b>10</b>
28.	Тема 11 Понятие о ферментах и ферментных препаратах	Лекция № 14. Получение ферментных препаратов из растительного сырья.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
29.	Тема 12 Понятие о ферментах и ферментных препаратах	Практическое занятие № 8. Ферменты тропических растений и зерна. Семинар.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
30.	Тема 2. Получение ферментных препаратов	Лекция № 15. Получение ферментных препаратов посредством микробного синтеза	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	1
31.		Лабораторная работа № 8. Особенности применения ферментных препаратов микробного синтеза в пищевой промышленности	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	2
32.	Тема 3 Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.	Лекция № 16. Разновидности ферментных препаратов, применяемых в пищевой промышленности	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	-	2
33.		Лабораторная работа № 9. Применение ферментов для стабилизации вин и соков.	УК-1, ПКос-3, ПКос-4	Защита работы	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Теоретические основы дисциплины</b>		
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 геномной и клеточной инженерии (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
<b>Раздел 2. Современное состояние пищевой биотехнологии</b>		
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 (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)

№ 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)
<b>Раздел 3. Разнообразие растительного сырья в биотехнологии и особенности его использования для производства пищевых продуктов</b>		
4	Тема 1 Характеристика растительного сырья	Основы технологии и аппаратурное 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 (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
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)
<b>Раздел 4. Биотехнология переработки растительного сырья</b>		
6	Тема 1 Элементы биотехнологии в виноделии	Моно- и полипищевые добавки. Новые компоненты пищи. Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
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 (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)

№ 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 (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
9	Тема 4 Биотехнология в пивоварении	Натуральные заменители сахар. спользование натуральных подсластителей в кондитерской, хлебопекарной, консервной, пивобезалкогольной отрасли пищевой промышленности (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
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 (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
<b>Раздел 5. Получение ферментных препаратов и их применение в пищевой промышленности</b>		
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 (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)
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 (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)



№ 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 (УК-1, ПКос-3, ПКос-4)

## 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. Микроорганизмы-продуценты.	Л Мастер-класс с представителями пищевых производств	2
2.	Источники получения ферментных препаратов, характеристика активности ферментных препаратов.	Л Посещение предприятия «Лакталис Истра»	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 преподавателем.

Возможные темы устных докладов:

1. Биотехнологический синтез в производстве продуктов питания.
2. Ферментные препараты в производстве пищевых продуктов и спиртовом производстве.
3. Производство ферментов.
4. Биотехнологическое производство аминокислот.
5. Аминокислоты в различных отраслях пищевой промышленности.
6. Биотехнологическое производство глюкозо-фруктозных сиропов.
7. Биотехнологическое производство полисахаридов.
8. Глубокая биотехнологическая переработка зерновых культур.
9. Производство микробиологического белка.
10. Технология микробиологической конверсии.
11. Биотехнологические процессы в виноделии.
12. Современные методы биотехнологии с применением ультра- и нано-фильтрационных систем в производстве пищевого белка.
13. Производство и пищевой инжиниринг пребиотиков, пробиотиков и синбиотиков.

14. Производство функциональных пищевых продуктов с использованием биотехнологических методов.
15. Биотехнологическое производство пищевых ингредиентов.
16. Глубокая переработка промышленных гидробионтов и продукции аквакультур.
17. Биотехнологические процессы в сыроделии.
18. Микроорганизмы, используемые в пищевой промышленности.
19. Производство и применение витаминов.
20. 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 поверхностная, 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.

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

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

1. За правильно оформленный и добросовестно выполненный доклад студент получает до 20 баллов. Баллы начисляются следующим образом:
2. 20 баллов – при защите доклада полностью даны ответы на все вопросы
3. 15 баллов – ответы в целом показывают хорошее владение материалом
4. 10 баллов – даны ответы не на все вопросы, ответы неполные, владение материалом недостаточно хорошее.
5. 5 и менее баллов – во всех остальных случаях

Пример балльно-рейтинговой оценки:

1. Семинарские занятия (по 5 баллов защита) – 8 шт. – 40 баллов;
  2. Доклад (20 баллов) – 1 шт. – 20 баллов;
  3. Посещение лекций (с проверкой качества записи лекционного материала) (по 2 балла) – 17 шт. – 34 балла.
- Всего 94 балла.

Студентов, набравших менее 50% баллов от максимально возможных, не допускают до сдачи экзамена. В этом случае возможна повторная сдача тем, рассматривавшихся на практических занятиях.

Соотнесение количества набранных баллов и получения максимально возможной оценки на зачете с оценкой представлено в таблице.

Оценка	Неуд.	Уд.	Хор.	Отл.
Баллы	Менее 46	47-58	59-73	74-94

### 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 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.
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. 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 : ОрелГАУ, 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 амилолитических 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);
- <http://cbio.ru> – интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» (открытый доступ)

## 9. 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
Корпус № 17 (новый), ауд. 302: для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ	Шкаф вытяжной, №559744, 1 шт. Баня водяная 6-местная, №, 591066, 1 шт. Баня водяная 8-местная, №591065, 1 шт. Центрифуга ОПН-8, №558636, 1 шт. Компактные весы HL 100, №34796, 2 шт. Весы бытовые, №559171, 2 шт.
Корпус № 17 (новый), ауд. 305: для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и инди-	Стерилизатор эл.шкаф ШСС 80, №34744, 1 шт. Весы механические ВРНЦ-6, №559172, 4 шт. Весы электронные ВСП-1/02-2, №559168, 3 шт. Весы электронные ВСП-3/0.5-3К, №559169, 3 шт. Табурет лабораторный, №559740, 50 шт. Дозатор титратор Biotrate, №591067, 1 шт.

<p>видуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ</p>	<p>Иономер АНИОН-4110, №560845/1, 1 шт.  Газоанализатор МХ2100, №, 559747, 1 шт.  Газоанализатор МХ2100, №559747/1, 1 шт.  Мельница лабораторная ЛМТ-1, №602258, 1 шт.  Микроскоп Primo, №№560080, 560080/1, 560080/10  560080/11, 560080/12, 560080/13, 560080/14, 560080/15, 560080/2,  560080/3, 560080/4, 560080/5  560080/6, 560080/7, 560080/8, 560080/9, 16 шт.  Анализатор влажности, № 559748, 1 шт.  Рефрактометр ИРФ-454, №559163  Рефрактометр ИРФ-464, №559165, 1 шт.  Рефрактометр ИРФ-470, №559164, 1 шт.  Рефрактометр ИРФ-470, №559164/1, 1 шт.  Пенетрометр для плодов №№ 560851, 560851/1, 2 шт.  Пенетрометр фрутгестер FT №№ 560846, 560846/1,  560846/10, 560846/11, 560846/12, 560846/13,  560846/14, 560846/15, 560846/16, 560846/17, 560846/18, 560846/19,  560846/2, 560846/20, 560846/21, 560846/22, 560846/23, 560846/24, 560846/3  560846/4, 560846/4, 560846/5, 560846/6, 560846/7, 560846/8, 560846/9,  25 шт.  Электрод сравнения, №591039, 4 шт.  Низкотемпературный морозильник MDF-192, №560847, 1 шт.  Шкаф ламинарный, №559746, 1 шт.  Шкаф сушильный LDD-250N, №560844, 1 шт.  Спектрофотометр, №559745, 1 шт.  Сапон NP6317, №34827, 1 шт.  Микроскоп Р-11, с осветит. ОИ-32, №553668, 1 шт.  Морозильник Stinol, №557121, 1 шт.  Морозильник Stinol, №557121/1, 1 шт.</p>
<p>Корпус № 17 (новый), ауд. 307: для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект ученический 2-мест., №1107-330635, 12 шт.  Доска аудиторная, №552064, 1 шт.</p>
<p>Корпус № 17 (новый), ауд. 303: учебная аудитория для проведения лабораторных работ</p>	<p>Дистиллятор LWD-3004, №560843, 1 шт.  Стерилизатор, №560842  Стерилизатор эл. шкаф ШСС 80, №34744, 1 шт.  Колбы, №560848, 100 шт.  Колбы Кольрауша, №559753, 100 шт.  Шкаф вытяжной, №553666, 3 шт.</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова</p>	<p>Читальные залы библиотеки</p>



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

«Биотехнология переработки растительного сырья» является специфической дисциплиной, изучение которой требует базовых знаний в области микробиологии, 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.

## **11. 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 компетентного 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 разработали:**

Масловский С.А., .к. д.с.-х.н., доцент

\_\_\_\_\_

(подпись)

Замятина М.Е., старший преподаватель

\_\_\_\_\_

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины  
**«Биотехнология переработки растительного сырья»** для подготовки бакалавров по направлению **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленности «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства»**  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Пановой Марией Борисовной, доцентом кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом сельскохозяйственных наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Биотехнология переработки растительного сырья»** ОПОП ВО по направлению **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**, по направленности **«Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства»** (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технологии хранения и переработки плодов и овощей (разработчики – Масловский Сергей Александрович, доцент кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, кандидат сельскохозяйственных наук; Замятина Марина Евгеньевна, старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **«Биотехнология переработки растительного сырья»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**. 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 блоку 1- Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной **«Биотехнология переработки растительной продукции»** закреплены 1 универсальная и 2 профессиональные компетенции. Дисциплина **«Биотехнология переработки растительного сырья»** и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины **«Биотехнология переработки растительного сырья»** составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **«Биотехнология переработки растительного сырья»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «**Биотехнология переработки растительного сырья**» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, защита лабораторных работ, участие в мастер-классе, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления с докладом), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины блока 1- Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений. ФГОС направления **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС направления **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Биотехнология переработки растительного сырья**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «**Биотехнология переработки растительного сырья**».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Биотехнология переработки растительного сырья**» ОПОП ВО по направлению **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**, направленности «**Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства**» (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции Масловским Сергеем Александровичем, доктором биологических наук, и старшим преподавателем кафедры технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции Замятиной Мариной Евгеньевной, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Панова М.Б., доцент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат сельскохозяйственных наук

 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.