

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

АГРОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
доцент Б.Б. Бесланеев



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.1.08 «Основы биотехнологии переработки растениеводческой про-
дукции»**

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) Технология производства, хранения и переработ-
ки растениеводческой продукции

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения - **4; 4 (4)**

Семестр - **8; 7 (7)**

Форма обучения **очная; очно-заочная; (заочная)**

Нальчик-2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.1.04 «**Основы биотехнологии переработки растениеводческой продукции**» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. N 669 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению

Составитель рабочей программы,

к.с.-х.н., доцент



Тхазеплова Ф.Х.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

от «22» 05 2025 г., протокол № 10

Зав. кафедрой, профессор



Хоконова М.Б.

Одобрено методической комиссией факультета «Агрономический»

Протокол от «23» 05 2025 № 9

Председатель МК факультета «Агрономический»

к.с.-х.н., доцент



Б.Б.Бесланеев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» 05 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является - формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по сельскохозяйственной биотехнологии.

Задачами дисциплины является изучение:

- дать обобщенные результаты фундаментальных и прикладных исследований в области молекулярной биологии и молекулярной генетики, генетической инженерии и трансгеноза растений, животных и микроорганизмов, клеточных, тканевых и органогенных технологий, генетических основ симбиотической азотфиксации; клонального микроразмножения и клеточной селекции растений; трансплантации эмбрионов и клонирования животных;
- рассмотреть возможности и реальные масштабы применения биотехнологии и биоинженерии в селекции и растениеводстве, животноводстве, ветеринарной медицине, биоконверсии органических отходов, биоэнергетике, перерабатывающей промышленности;
- уделить внимание научным и правовым основам обеспечения безопасности в биотехнологии, биоинженерии и использовании генетически модифицированных организмов (ГМО).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-8	Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции животноводства	ИД-1 _{ПК-8} . Применяет технологии хранения различных видов продукции животноводства.	Знать: основные принципы технологии хранения различных видов продукции животноводства. Уметь: использовать технологию хранения различных видов продукции животноводства. Владеть: навыками технологии хранения продукции животноводства.
		ИД-2 _{ПК-8} . Обладает навыками применения в производственных условиях технологий переработки продукции животноводства.	Знать: основные этапы и операции в технологических процессах переработки продукции животноводства. Уметь: использовать технологии переработки различных видов продукции животноводства. Владеть: навыками применения в производственных условиях технологий переработки продукции животноводства

ПК-10	Способен контролировать качество и безопасность продукции растениеводства и продуктов его переработки	<p>ИД-1 ПК-10. Владеет методикой и приемами отбора образцов и проведения анализа качества и безопасности продукции растениеводства.</p> <p>ИД-2 ПК-10. Имеет опыт определения основных показателей качества и безопасности продуктов переработки.</p>	<p>Знать: методы и приемы проведения анализа качества и безопасности продукции растениеводства.</p> <p>Уметь: определять основные показатели качества и безопасности продукции растениеводства.</p> <p>Владеть: навыками осуществления контроля качества и безопасности продукции растениеводства.</p> <p>Знать: методику определения основных показателей качества и безопасности продуктов переработки.</p> <p>Уметь: определять основные показатели качества и безопасности продуктов переработки.</p> <p>Владеть: способами определения основных показателей качества и безопасности продуктов переработки.</p>
ПК-17	Способностью характеризовать сорта растений и породы животных на генетической основе и использовать их в сельскохозяйственной практике	<p>ИД-1 ПК-17. Характеризует сорта растений и породы животных на генетической основе, применяет основные методы генетических исследований и интерпретирует полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использует их в практической деятельности</p>	<p>Знать: цитологические, молекулярные, цитоплазматические основы наследственности, хромосомную теорию наследственности, гибридизацию, инбридинг, гетерозис, клеточную и генную инженерию, генетически модифицированные сорта сельскохозяйственных культур; применение статистических методов анализа результатов опыта</p> <p>Уметь: применять основные методы генетических исследований и интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности; решать генетические задачи</p> <p>Владеть: навыками постановки и решения общих и частных задач генетики видов растений; обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; проведения статистической обработки данных.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы биотехнологии переработки растениеводческой продукции» входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность

(профиль) Технология производства, хранения и переработки растениеводческой продукции.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр	семестр
	8	7	7
	З.е. часов	З.е. часов	З.е. часов
Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	2,55/92	1,75/63	0,88/32
лекции	22(8)*	17(4)*	6(2)*
Лабораторные работы	33(4)*	17(4)*	10(2)*
практические занятия	22(8)*	17(4)*	8(2)*
групповые консультации	3	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	9	5
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	2,44/88	3,25/117	4,11/148
самостоятельное изучение отдельных тем модуля	61	90	144
подготовка к промежуточной аттестации	27	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	5/180	5/180	5/180

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1.Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов, тем дисциплины	Аудиторные занятия			СР
	Лекции	Лабор. раб.	Практ.	Сам.изуч отд.тем
1.Введение. Основы современной биотехнологии	2	4	2	10
2.Генетическая инженерия	2	4	2	10
3. Клеточная инженерия	2(2)*	4	2(2)*	10
4. Биологическая инженерия	2(2)*	4(2)*	2(2)*	10
5. Биотехнология и растениеводство	4(2)*	4	4(2)*	5
6. Биотехнологические основы производства алкогольных напитков.	4(2)*	4(2)*	4(2)*	5
7.Биотехнология в перерабатывающих отраслях	4	4	4	5

сельского хозяйства.				
8. Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве.	2	5	2	6
Итого по дисциплине	22(8)*	33(4)*	22(8)*	61

()* - занятия, проводимые в интерактивной форме

4.2.Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очно-заочная форма обучения)

Наименование разделов, тем дисциплины	Аудиторные занятия			СР
	Лекции	Лабор. раб.	Практ.	Сам.изуч отд.тем
1.Введение. Основы современной биотехнологии	2	2	2	15
2.Генетическая инженерия	2	2	2	15
3. Клеточная инженерия	2(2)*	2(2)*	2(2)*	10
4. Биологическая инженерия	2(2)*	2(2)*	2(2)*	10
5. Биотехнология и растениеводство	2	2	2	10
6. Биотехнологические основы производства алкогольных напитков	2	2	2	10
7.Биотехнология в перерабатывающих отраслях сельского хозяйства.	3	3	3	10
8. Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве.	2	2	2	10
Итого по дисциплине	17(4)*	17(4)*	17(4)*	90

()* - занятия, проводимые в интерактивной форме

4.3. Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов, тем дисциплины	Аудиторные занятия			СР
	Лекции	Лабор. работа	Прак.	Сам.изуч. учотд. тем
1.Введение. Основы современной биотехнологии	0,5	2	1	15
2.Генетическая инженерия	0,5(1)*	2	1	15
3. Клеточная инженерия	0,5	-	1(2)*	15
4. Биологическая инженерия	0,5	-	1	15
5. Биотехнология и растениеводство	1	2(2)*	1	20
6. Биотехнологические основы производства алкогольных напитков.	1(1)*	-	1	20
7.Биотехнология в перерабатывающих отраслях сельского хозяйства.	1	2	1	20

8. Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве.	1	2	1	24
Итого по дисциплине	6(2)*	10(2)*	8(2)*	144

()* - занятия, проводимые в интерактивной форме

4.4. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.4.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость, ч		
			очно	очно- заочно	заочно
1.	Введение. Основы современной биотехнологии.	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Основы современной биотехнологии» Понятие биотехнологии. Объект и методы биотехнологии. Связь биотехнологии с другими дисциплинами. Факторы развития биотехнологии.	2	2	0,5
2.	Генетическая инженерия.	ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Генетическая инженерия» Строение бактериальной клетки. Методы генетической инженерии. Ход генно-инженерных манипуляций. Нерешенные проблемы генной инженерии. Выращивание микроорганизмов в производственных условиях. Понятие о биологически активных веществах.	2	2	0,5(1)*
3.	Клеточная инженерия.	ЛЕКЦИЯ № 3 Тема: «Клеточная инженерия» Метод соматической гибридизации. Этапы гибридизации соматических клеток. Сущность метода выращивания изолированных тканей растений.	2(2) *	2(2)*	0,5
4.	Биологическая инженерия	ЛЕКЦИЯ № 4 Тема: «Биологическая инженерия» Биологическая инженерия. Понятие биологической инженерии. Совершенствование технологического обеспечения производства. Типы ферментов, используемых в биологических процессах.	2(2) *	2(2)*	0,5
5.	Биотехнология и растениеводство.	ЛЕКЦИЯ № 5 Тема: «Биотехнология и растениеводство» Биотехнология в селекции растений. Клональное микроразмножение растений. Биотехнология в решении проблемы повышения урожайности растений.	2(2) *	1	0,5
		ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Биотехнологические аспекты азотфиксации и производства регуляторов роста растений» Биотехнология и генетическая инженерия в	2(2) *	1	0,5

		решении проблемы азотфиксации. Биотехнологические аспекты производства регуляторов роста растений.			
6.	Биотехнологические основы производства алкогольных напитков	ЛЕКЦИЯ № 7 Тема «Биотехнологические основы производства алкогольных напитков и сахарозаменителей». Бродильное производство. Производство алкогольных напитков.	2	1	0,5(1)*
		ЛЕКЦИЯ №8 Тема «Вторичное сырье используемое, в биотехнологическом производстве. Использование побочных продуктов переработки. Побочное сырьё для микробиологической промышленности.	2	1	0,5
7.	Биотехнология в перерабатывающих отраслях.	ЛЕКЦИЯ № 9 Тема: «Биотехнология в перерабатывающих отраслях» Поверхностный метод культивирования микроорганизмов. Глубинный метод культивирования микроорганизмов	2	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №10 Тема: «Биотехнология в производстве и применении ферментных препаратов» Амилазы и глюкоизомераза. Применение лактоз и целлюлоз. Протеолитические ферменты и пектиназы.	2	1	0,5
8.	Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве.	ЛЕКЦИЯ №11. Тема: «Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве» Применение достижений биотехнологии в селекции и растениеводстве. Применение достижений биотехнологии в животноводстве и ветеринарной медицине. Применение достижений биотехнологии в сельскохозяйственной микробиологии. Применение достижений биотехнологии в переработке и хранении сельскохозяйственной продукции. Биоконверсия и биоэнергетика. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства.	2	2	1
	ИТОГО:		22(8)*	17(4)*	6(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.4.2 Лабораторные работы

№ раз- дела	Наименова- ние раздела дисциплины	Номер и темы практического занятия	Трудоемкость рабо- ты в часах		
			очно	очно- заоч- но	заоч- но
1.	Введение. Ос- новы совре- менной био- технологии.	Лабораторная работа №1 Приготовление питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей растений	2	1	2
		Лабораторная работа №2 Получение стерильных эксплантов из семян огурца и зерновок мягкой пшеницы»	2	1	-
2.	Генетическая инженерия.	Лабораторная работа №3 Получение и культивирование каллусной ткани из зрелых и незрелых зародышей пшеницы	2	1	2
		Лабораторная работа №4 Получение и культивирование каллусной ткани из различных эксплантов стерильных проростков подсолнечника	2	1	-
3.	Клеточная ин- женерия.	Лабораторная работа №5 Получение и культивирование каллусной ткани из фрагментов гипокотилия, листа и семядолей стерильного проростка растения огурца	2(2)*	1(1)*	-
		Лабораторная работа №6 Получение и культивирование каллусной ткани из корнеплодов моркови	2	1(1)*	-
4.	Биологическая инженерия.	Лабораторная работа №7 Пассирование каллусной ткани огурца (<i>Cucumis sativus</i> L.) на свежую питательную среду	2(2)*	1(1)*	-
		Лабораторная работа №8 Пассирование каллусной ткани картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.) и снятие ее ростовых ха- рактеристик	2	1(1)*	-
5.	Биотехнология в растениевод- стве	Лабораторная работа №9 Индукция стеблевого органогенеза в культуре каллусной ткани картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	2(2)*	1	2(2)*
		Лабораторная работа №10 Стеблевой морфогенез в культуре пересадочной каллусной ткани огурца (<i>Cucumis sativus</i> L.)	2	1	-
6.	Биотехнология в животновод-	Лабораторная работа №11 Индукция стеблевого органогенеза и соматического	2(2)*	1	-

	стве и в ветеринарной медицине	эмбриогенеза в каллусной ткани моркови (<i>Daucus carota</i> L). Получение растений-регенерантов			
		Лабораторная работа №12 Получение растений-регенерантов из каллусной ткани пшеницы (<i>Triticum aestivum</i> L.)»	2	1	-
7.	Биотехнология в перерабатывающих отраслях сельского хозяйства.	Лабораторная работа №13 Получение суспензионной культуры из каллусной ткани картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.) и ее пассирование»	2	2	2
		Лабораторная работа №14 Высев суспензионной культуры на твердую агаризованную питательную среду (метод Плейтинга)	2	1	-
8.	Биотехнология в перерабатывающих отраслях сельского хозяйства.	Лабораторная работа №15 Клональное микроразмножение сельскохозяйственных растений. Выделение и культивирование in vitro апикальных меристем селекционного материала огурца (<i>Cucumis sativus</i> L.)	2	1	2
		Лабораторная работа №16 Клональное микроразмножение картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.) путем черенкования побегов»	2	1	-
		Лабораторная работа №17 Индукция образования адвентивных почек на гипокотильных сегментах стерильных проростков подсолнечника (<i>Helianthus annuus</i> L.)	1	-	-
Итого			33(4)*	17(4)*	10(2)*

() * - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.4.3 Практические работы

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Номер и темы практического занятия	Трудоемкость работы в часах		
			очно	очно-заочно	заочно

1.	Введение. Основы современной биотехнологии.	Практическое занятие №1 Методы стерилизации растительных объектов и оборудования при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений	2	2	1
2.	Генетическая инженерия.	Практическое занятие №2 Культура каллусных тканей»	2	2	1
3.	Клеточная инженерия.	Практическое занятие №3 Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре каллусных тканей. Получение растений регенерантов	2(2)*	2(2)*	1(2)*
4.	Биологическая инженерия.	Практическое занятие №4 Культура клеточных суспензий	2(2)*	2(2)*	1
5.	Биотехнология в растениеводстве	Практическое занятие №5 Основные характеристики суспензионной культуры	2(2)*	1	1
		Практическое занятие №6 Клональное микроразмножение растений	2	1	-
6.	Биотехнология в животноводстве и в ветеринарной медицине	Практическое занятие №7 Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений»	2(2)*	1	1
		Практическое занятие №8 Строение и свойства нуклеиновых кислот»	2	1	-
7.	Биотехнология в перерабатывающих отраслях сельского хозяйства.	Практическое занятие №9 Анализ ДНК. Электрофорез ДНК в агарозном геле	2	2	1
		Практическое занятие №10 Получение векторов. Получение рекомбинантных ДНК	2	1	-
8.	Биотехнология в перерабатывающих отраслях сельского хозяйства.	Практическое занятие №11 Агробактериальная трансформация тканей	2	2	1
Итого			22(8)*	17(4)*	8(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработан для внутривузовского пользования практикум.

Сельскохозяйственная биотехнология [Текст]: практикум, / З.А. Иванова, Ф.Х. Нагудова, М.Б. Хоконова – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет, 2015.-76с. 20 экз.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной; очно-заочной (заочной) формам обучения соответственно 88; 117 (148) часа, из них 61; 90(144) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч по очной и очно-заочной и 4 ч. по заочной форме обучения) используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины, и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно; очно-заочно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма контроля
1	1 Понятие биотехнологии. 2.Объект и методы биотехнологии. 3.Связь биотехнологии с другими дисциплинами.	10; 15(15)	[1];[2];[3]; [5];[8]; [10];	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2	1. Строение бактериальной клетки. 2. Методы генетической инженерии 3. .3. Ход генно-инженерных манипуляций.	10; 15(15)	[1];[2];[3]; [5];[6]; [10]; [11];	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3	1. Метод соматической гибридизации. 2. Этапы гибридизации соматических клеток. 3. Сущность метода выращивания изолированных тканей растений.	10;10(15)	[1];[5];[3]; [6];[10];[12];	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

4	1.Понятие биологической инженерии. 2.Совершенствование технологического обеспечения производства	10;10(15)	[1];[2];[3]; [6];[8]; [10];	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5	1. Биотехнология и растениеводство. 2. Биотехнология в селекции растений. 3. Клональноемикроразмножение растений.	5; 10(20)	[1];[2];[3]; [5];[7];[10], [11];	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6	1.Оздоровление посевного и посадочного материала биотехнологическими методами в растениеводстве – состояние и перспективы применения. 2.Потребность в увеличении ресурсов для обеспечения устойчивого развития человека. 3.Пути оздоровления посадочного материала от вирусов.	5; 10(20)	[1];[2];[4]; [7]; [11];[13];	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7	1.Технология использования трансгенных растений в селекции и использование для продовольственных целей. 2.Главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии. 3.Получение каллусной ткани, возможности ее использования в биотехнологии.	5; 10(20)	[1];[2];[3]; [5];[13];	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8	1.Применение биотехнологических методов в биоконверсии органических отходов в сельском хозяйстве. 2.Перспективы использования биоинженерии в селекции микроорганизмов. 3.Перспективы использования генетически модифицированных растений.	6; 10(24)	[1];[2];[3]; [5];[11]; [13]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	27; 27(4)		Сдача экзамена
	Итого:	88; 117(148)		

* – перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Введение. Основы современной биотехнологии	ПК-8 ПК-10 ПК-17	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита)
	Генетическая инженерия.	ПК-8 ПК-10 ПК-17	
	Клеточная инженерия.	ПК-7 ПК-8 ПК-10 ПК-17	
2.	Биологическая инженерия	ПК-8 ПК-10 ПК-17	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита)
	Биотехнология и растениеводство.	ПК-8 ПК-10 ПК-17	
	Биотехнология в животноводстве и ветеринарной медицине	ПК-8 ПК-10 ПК-17	
3.	Биотехнология в перерабатывающих отраслях.	ПК-8 ПК-10 ПК-17	3-ий рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных практических работ и их защита)
	Применение достижений биотехнологии и биоинженерии в агропромышленном производстве.	ПК-8 ПК-10 ПК-17	

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется два блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 30 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

25-30 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

15-24 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 15 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК -8 Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции животноводства

ПК -10 Способен контролировать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

ПК -17 Способностью характеризовать сорта растений и породы животных на генетической основе и использовать их в сельскохозяйственной практике

В процессе освоения образовательной программы по 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции компетенции ПК -8, ПК -10, ПК -17 формируются при изучении следующих дисциплин, прохождении практик и ГИА

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-8	Б1.О.29 Процессы и аппараты перерабатывающих производств	4
	Б2.О.03(П) Производственная практика (технологическая)	6
	Б2.О.04(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа	7
	Б1.О.30 Оборудование перерабатывающих производств Б1.В.1.08 Основы биотехнологии переработки растениеводческой продукции	8
	Б2.О.05(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК –10	Б1.О.23 Биохимия с.х. продукции	3
	Б1.О.32 Безопасность с.х. сырья и продовольствия	5
	Б1.В.1.03 Технология мукомольного производства и крупяного производства Б1.В.1.04 Технология хлебопечения Б2.О.03(П) Производственная практика, технологическая	6
	Б1.В.1.06 Технохимический контроль с.х. сырья и продуктов Б1.В.1.ДВ.03.01 Технология производства растительных масел Б1.В.1.ДВ.03.02 Технология макаронных изделий	7
	Б1.В.1.08 Основы биотехнологии переработки растениеводческой продукции Б1.О.28 Стандартизация и подтверждение соответствия с.х. продукции Б3.01 (Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	1,2
	Б1.О.18 Генетика растений и животных Б1.О.20.01 Зоология	3

	Б2.О.03(П) Производственная практика (технологическая)	6
	Б1.В.1.08 Основы биотехнологии переработки растениеводческой продукции	8
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.*

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно - рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям 0 баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре 49-54, и более баллов, то он получает оценку – «хорошо», 55 и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр, составляет 100 баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится 60 баллов. Оставшиеся 40 баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше 45 баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не удовл.	удовл.	хорошо	отлично
ИД-1 _{ПК-8} . Применяет технологии хранения различных видов продукции	Знать: методы и приемы отбора образцов и проведения анализа качества и безопасно-	Не знает методики контроля качества и	Частично знает, методику контроля качества и безо-	Знает на достаточно высоком уровне методы контроля каче-	На высоком уровне знает методы контроля каче-

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не удовл.	удовл.	хорошо	отлично
животноводства. (8-этап)	сти сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	пасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	ства и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	ства и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.
	Уметь: определять основные показатели качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	Не умеет определять основные показатели качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	Не в полной мере умеет определять основные показатели качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	На достаточно хорошем уровне умеет анализировать и определять основные показатели качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	На высоком уровне умеет определять основные показатели качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.
	Владеть: навыками осуществления контроля качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки	Не владеет навыками контроля качества и безопасности с/х. сырья и продуктов переработки.	Знаком с некоторыми методами контроля качества и безопасности с/х сырья и продуктов его переработки.	Владеет навыками определения качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	В полной мере владеет навыками определения качества и безопасности с/х сырья и продуктов его переработки.
ИД-2 ПК-8. Обладает навыками применения в производственных условиях технологий переработки продукции животноводства. (8-этап)	Знать: методы и приемы отбора образцов для проведения контроля качества и безопасности продукции.	Не знает методы и приемы отбора образцов для проведения контроля качества и безопасности продукции.	Знаком с некоторыми методами и приемами отбора образцов для проведения контроля качества и безопасности продукции	На достаточно хорошем уровне знает методы и приемы отбора образцов для проведения контроля качества и безопасности продукции.	На высоком уровне знает методы и приемы отбора образцов для проведения контроля качества и безопасности продукции
	Уметь: анали-	Не умеет	Знаком с неко-	На достаточно	На высоком

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не удовл.	удовл.	хорошо	отлично
	зировать принципы определения показателей качества продуктов переработки.	анализировать принципы определения показателей качества продуктов переработки.	торыми принципами анализа показателей качества продуктов переработки	хорошем уровне знаком с принципами анализа показателей качества продуктов переработки	уровне знаком с принципами анализа показателей качества продуктов переработки
	Владеть: навыками организации работы по определению качества и безопасности продуктов переработки.	Не владеет навыками организации работы по определению качества и безопасности продуктов переработки	Владеет с некоторыми навыками организации работы по определению качества и безопасности продуктов переработки	На достаточно хорошем уровне владеет с некоторыми навыками организации работы по определению качества и безопасности продуктов переработки	На высоком уровне владеет с некоторыми навыками организации работы по определению качества и безопасности продуктов переработки
ИД-1 ПК-10. Владеет методикой и приемами отбора образцов и проведения анализа качества и безопасности с.х. сырья. (8-этап)	Знать: методы и приемы отбора образцов и проведения анализа качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	Не знает методику контроля качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	Частично знает, методику контроля качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	Знает на достаточно высоком уровне методы контроля качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	На высоком уровне знает методы контроля качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.
	Уметь: определять основные показатели качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов	Не умеет определять основные показатели качества и безопасности сельскохозяйствен-	Не в полной мере умеет определять основные показатели качества и безопасности сельскохозяй-	На достаточно хорошем уровне умеет анализировать и определять основные показатели качества и безо-	На высоком уровне умеет определять основные показатели качества и безопасности сельскохозяй-

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не удовл.	удовл.	хорошо	отлично
	его переработки.	ного сырья и продуктов его переработки.	ственного сырья и продуктов его переработки.	пасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.	ственного сырья и продуктов его переработки.
	Владеть: навыками осуществления контроля качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки	Не владеет навыками контроля качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки	Знаком с некоторыми методами контроля качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки.	Владеет навыками определения качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки.	В полной мере владеет навыками определения качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки.
ИД-2 ПК-10. Имеет опыт определения основных показателей качества и безопасности продуктов переработки.(8-этап)	Знать: методы и приемы отбора образцов для проведения контроля качества и безопасности продукции.	Не знает методы и приемы отбора образцов для проведения контроля качества и безопасности продукции.	Знаком с некоторыми методами и приемами отбора образцов для проведения контроля качества и безопасности продукции	На достаточно хорошем уровне знает методы и приемы отбора образцов для проведения контроля качества и безопасности продукции.	На высоком уровне знает методы и приемы отбора образцов для проведения контроля качества и безопасности продукции
	Уметь: анализировать принципы определения показателей качества продуктов переработки.	Не умеет анализировать принципы определения показателей качества продуктов переработки.	Знаком с некоторыми принципами анализа показателей качества продуктов переработки	На достаточно хорошем уровне знаком с принципами анализа показателей качества продуктов переработки	На высоком уровне знаком с принципами анализа показателей качества продуктов переработки
	Владеть: навыками организации работы по определению качества и безопасности продуктов переработки.	Не владеет навыками организации работы по определению качества и безопасности продуктов переработки	Владеет с некоторыми навыками организации работы по определению качества и безопасности продуктов переработки	На достаточно хорошем уровне владеет с некоторыми навыками организации работы по определению качества и безопасности про-	На высоком уровне владеет с некоторыми навыками организации работы по определению качества и безопасности продуктов

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не удовл.	удовл.	хорошо	отлично
				дуктов переработки	переработки
ИД-1 ПК-17. Характеризует сорта растений и породы животных на генетической основе, применяет основные методы генетических исследований и интерпретирует полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использует их в практической деятельности (8 этап)	Знать: цитологические, молекулярные, цитоплазматические основы наследственности, хромосомную теорию наследственности, гибридизацию, инбридинг, гетерозис, клеточную и генную инженерию, генетически модифицированные сорта сельскохозяйственных культур; применение статистических методов анализа результатов опыта	Не знает цитологические, молекулярные, цитоплазматические основы наследственности, хромосомную теорию наследственности, гибридизацию, инбридинг, гетерозис, клеточную и генную инженерию, генетически модифицированные сорта с/х культур; применение статистических методов анализа результатов	Частично знаком с цитологическими, молекулярными, цитоплазматическими основами наследственности, хромосомной теорией наследственности, гибридизацией, инбридингом, гетерозисом, клеточной и генной инженерией, генетически модифицированными сортами сельскохозяйственных культур; методами применения статистических анализов результатов опыта	Хорошо знаком с цитологическими, молекулярными, цитоплазматическими основами наследственности, хромосомной теорией наследственности, гибридизацией, инбридингом, гетерозисом, клеточной и генной инженерией, генетически модифицированными сортами сельскохозяйственных культур; методами применения статистических анализов результатов опыта	Отлично знает цитологические, молекулярные, цитоплазматические основы наследственности, хромосомную теорию наследственности, гибридизацию, инбридинг, гетерозис, клеточную и генную инженерию, генетически модифицированные сорта сельскохозяйственных культур; применение статистических методов анализа результатов опыта

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не удовл.	удовл.	хорошо	отлично
	Уметь: применять основные методы генетических исследований и интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности; решать генетические задачи	Не умеет применять основные методы генетических исследований и интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности; решать генетические задачи	Частично умеет применять основные методы генетических исследований и интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности; решать генетические задачи	Достаточно хорошо умеет применять основные методы генетических исследований и интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности; решать генетические задачи	Отлично умеет применять основные методы генетических исследований и интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности; решать генетические задачи
	Владеть: навыками постановки и решения общих и частных задач генетики видов растений; обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; проведения статистической обработки данных.	Не владеет навыками постановки и решения общих и частных задач генетики видов растений; обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; проведения статистической обработки данных.	Частично владеет навыками постановки и решения общих и частных задач генетики видов растений; обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; проведения статистической обработки данных.	Достаточно хорошо владеет навыками постановки и решения общих и частных задач генетики видов растений; обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; проведения статистической обработки данных.	Отлично владеет навыками постановки и решения общих и частных задач генетики видов растений; обоснованного прогнозирования эффективности использования генетических подходов; проведения статистической обработки данных.

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее 40 баллов. Если эта сумма меньше 30 баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна 30, то путем дополнительного опроса

(собеседование, тест, контрольный опрос, реферат) эта сумма может быть повышена до 40 баллов.

Для допуска к экзамену, студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить 20 – 40 баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на 10 баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее 20, то студенту выставляется 0 баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает 40-48 баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные 20-40 баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» отлично	85-100	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	70-84	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	60-69	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» не удовлетворительно	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1_{пк-8}, ИД-2_{пк-8}, ИД-1_{пк-10}, ИД-2_{пк-10}, ИД-1_{пк-17} в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

- 1. Биотехнология – это производство необходимых человеку продуктов и материалов с помощью:**
 - биологических объектов
 - полезных насекомых
- 2. Микроорганизмы синтезируют антибиотики, аминокислоты, витамины, ферменты, кормовые белки питаясь:**
 - углеводами, полученными в ходе фотосинтеза зелеными растениями
 - веществами, полученными в результате химической переработки нефти
- 3. Свойства поллулэна:**
 - сгорает, выделяя вредные газы
 - легко разрушается микроорганизмами
 - прозрачен
 - не загрязняет окружающую среду
- 4. Поллулэн получают:**
 - путем биотехнологической переработки горючих ископаемых
 - путем химической переработки горючих ископаемых
- 5. Программа «Проалкол»:**
 - получение этанола из сахароносных растений
 - получение этанола путем биоконверсии животноводческих отходов
- 6. В цитоплазмы бактериальных клеток:**
 - имеются митохондрии и эндоплазматическая сеть
 - отсутствуют митохондрии и эндоплазматическая сеть
 - имеются митохондрии и отсутствует эндоплазматическая сеть
- 7. Рибосомы находятся:**
 - непосредственно в цитоплазме
 - связаны с мембранами
 - не связаны с мембранами
- 8. Большинство бактерий:**
 - неподвижны
 - подвижны
- 9. Бактериальная ДНК:**
 - свободно лежит в цитоплазме
 - окружена ядерной оболочкой
- 10. Плазмиды это:**
 - бактериальные хромосомы
 - существуют обособленно от бактериальных хромосом
- 11. Метод соматической гибридизации - это:**
 - слияние мужской и женской яйцеклеток
 - слияние двух неполовых клеток
- 12. Для получения гибридов соматических клеток широко используется:**
 - вирус Сендай
 - вирус Хендай
- 13. Попытки Габерландта Г. выращивание на искусственной питательной среде клеток традесканции:**
 - увенчались успехом
 - не увенчались успехом
- 14. Гибриды, полученные путем слияния соматических клеток обозначаются знаком:**
 - х

- +
- -

15. Питательная среда может быть:

- только жидкой
- жидкой или твердой
- только твердой

16. Биологическая инженерия - это:

- создание комплекса технических устройств, необходимых для осуществления биотехнологических процессов
- изучение биологических особенностей микроорганизмов
- внедрение методов генетической и клеточной инженерии

17. Производство антибиотиков, ферментов, витаминов, аминокислот, нуклеотидов, белков осуществляется:

- в колбах на качалках
- в ферментерах

18. Промышленное культивирование микроорганизмов может осуществляться методом:

- периодическим
- полунепрерывным
- непрерывным

19. Промышленное культивирование микроорганизмов может осуществляться в условиях:

- анаэробных
- аэробных

20. Интенсификацию производства можно достигнуть:

- применением высокопродуктивных форм микроорганизмов
- созданием производительных многотонажных аппаратов

21. Культура клеток растений:

- ничем не отличается от популяции того или иного микроорганизма
- отличается рядом показателей от популяции того или иного микроорганизма

22. Чем дольше ткань выращивается в культуре:

- тем больше процент полиплоидных клеток
- тем меньше процент полиплоидных клеток

23. Изменения, вызванные хромосомными мутациями могут затрагивать:

- незначительные участки хромосом
- структуру генов

24. При длительном выращивании некоторых изолированных тканей в константных условиях, компоненты питательной среды поддерживаются постоянными, состав клеточной популяции стабилизируется:

- по плоидности
- по числу хромосомных аномалий

25. Диплоидные растения по сравнению с полиплоидными обладают:

- более крупными органами
- менее крупными органами

26. С целью стимуляции охоты у телок используется:

- женский половой гормон позвоночного животного стероидной природы
- регуляторные белки, активирующие фермент, синтезирующий вторичный посредник

27. Преимущество синхронизированной охоты состоит:

- в возможности формирования однородных групп животных в период осеменения

- в одновременности рождения приплода
 - в точном учете расхода кормов в группах
- 28. Для обеспечения быстрого роста нескольких фолликулов и их последующей овуляции используют:**
- сыворотку жеребых кобыл
 - кормовые дрожжи
 - хорионический гонадотропин человека
- 29. Стельность у самок-реципиентов выявляется с помощью анализа прогестерона в плазме крови:**
- на 18-й день
 - на 21-й день
 - на 27-й день
- 30. Метод пересадки эмбрионов наиболее эффективно проводится:**
- у КРС
 - у овец и коз
 - у свиней
- 31. Использованию биокатализаторов способствуют следующие факторы:**
- доступность
 - стабильность
 - технологичность
- 32. Мультиферментные препараты используются:**
- для борьбы с вредными насекомыми
 - для улучшения переваривания и усвоения различных кормов
- 33. Применение ферментных препаратов при силосовании кормов:**
- замедляет процесс силосования
 - способствует накоплению молочной кислоты
 - способствует снижению качества силоса
- 34. Амилаза и глюкоизомераза употребляется:**
- в производстве сахара
 - для осветленных соков
 - в производстве молочных продуктов
- 35. Ферменты, применяющиеся при выпечке хлеба:**
- замедляют процесс
 - улучшают качество хлеба
 - снижают срок хранения готовой продукции
- 36. Использование трансгрессивной селекции, основанной на отдаленной гибридизации:**
- позволяла решить проблему устойчивости культурных растений к стрессовым факторам среды
 - частично позволила решить проблемы устойчивости культурных растений к стрессовым факторам
- 37. Важным этапом работы по генетической трансформации растений является:**
- выделение и клонирование генов, создание на их основе векторов для переноса чужеродных генов из клеток доноров в клетки реципиенты
 - использование плазмидных, трансгенозных, вирусных, пневмобаллистических векторных систем для получения трансгенных растений
 - использование отдаленной гибридизации
- 38. Посевные площади занятые под трансгенные растения в мире достигают:**
- 20 млн. га
 - 30 млн. га

– 50 млн. га

39. Тотальный запрет на внедрение в производство трансгенных растений и других организмов:

- существует
- не существует
- ослабевает

40. Основные площади посевов трансгенных культур сосредоточены в:

- США
- Аргентине
- России
- Китае
- Германии

7.3.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1- ый рейтинг контроль

- 1.Технология использования трансгенных растений в селекции и использование для продовольственных целей.
- 2.Главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.
- 3.Получение каллусной ткани, возможности ее использования в биотехнологии.
- 4.Причины генетической неоднородности каллусных клеток, использование ее в биотехнологии.
- 5.Особенности получения и культивирования протопластов.
- 6.Тотипотентность каллусных клеток и частота ее реализации.
- 7.Роль гормонов в клональном микроразмножении растений.

2- ой рейтинг контроль

- 1.Условия, обеспечивающие микроразмножение растений.
- 2.Получение вторичных метаболитов в искусственных условиях ферментации.
- 3.Особенности селекции симбиотических пар азотфиксирующих микроорганизмов и бобовых растений на эффективность симбиотического взаимодействия.
- 4.Основные функции микроорганизмов, способствующие установлению симбиозов с растениями.
- 5.Применение биотехнологических методов в биоконверсии органических отходов в сельском хозяйстве.

3- ий рейтинг контроль

- 1.Перспективы использования биоинженерии в селекции микроорганизмов.
- 2.Перспективы использования генетически модифицированных растений.
- 3.Оздоровление посевного и посадочного материала биотехнологическими методами в растениеводстве – состояние и перспективы применения.
- 4.Потребность в увеличении ресурсов для обеспечения устойчивого развития человека.
- 5.Пути оздоровления посадочного материала от вирусов.

7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

- 1.Технология использования трансгенных растений в селекции и использование для продовольственных целей.

2. Главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.
3. Получение каллусной ткани, возможности ее использования в биотехнологии.
4. Причины генетической неоднородности каллусных клеток, использование ее в биотехнологии.
5. Особенности получения и культивирования протопластов.
6. Тотипотентность каллусных клеток и частота ее реализации.
7. Роль гормонов в клональном микроразмножении растений.
8. Пути оздоровления посадочного материала от вирусов.
9. Условия, обеспечивающие микроразмножение растений.
10. Получение вторичных метаболитов в искусственных условиях ферментации.
11. Особенности селекции симбиотических пар азотфиксирующих микроорганизмов и бобовых растений на эффективность симбиотического взаимодействия.
12. Основные функции микроорганизмов, способствующие установлению симбиозов с растениями.
13. Применение биотехнологических методов в биоконверсии органических отходов в сельском хозяйстве.
14. Перспективы использования биоинженерии в селекции микроорганизмов.
15. Перспективы использования генетически модифицированных растений.
16. Оздоровление посевного и посадочного материала биотехнологическими методами в растениеводстве – состояние и перспективы применения.
17. Потребность в увеличении ресурсов для обеспечения устойчивого развития человека.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций являются внутри вузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах институтов (факультетов) и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы **Основная литература:**

1. Базарнова, Ю. Г. 1. Биохимические основы переработки и хранения сырья животного происхождения [Текст] : учебное пособие для вузов, обуч. по напр. "ТППСХП", "Технология сырья и продуктов животного происхождения", "Пищевая биотехнология" / Ю. Г. Базарнова, Т. Е. Бурова [и др.]. - СПб. : Проспект Науки, 2020. - 192 с. 10 экз.
2. Иванова, З.А. Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : практикум, / З.А. Иванова, Ф.Х. Нагудова, М.Б. Хоконова, Н.И. Перфильева. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет, 2022.-76с. 20 экз.

3. З. А. Иванова [и др.]. Сельскохозяйственная биотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие для студ. напр. подгот. "ТППСХП" - Нальчик : КБГАУ, 2024. - эл. опт. диск (CD-ROM). - Б/Ц р.

Дополнительная литература

4. Здруйновская-Рихтер, А.И. Культура изолированных зародышей и некоторые другие приемы выращивания растений *invitro* [Текст] : / Методические рекомендации./А.И. Здруйновская-Рихтер. : М.: ВАСХНИЛ, 2018. - 121 с..
5. Капитонова, Л.С. Применение микробных ферментов в первичной обработке льна [Текст] : Минск: Наука и техника, 2018г., 155-157 с.
6. Мелик-Саркисов, С.О. Биотехнология в аграрном секторе США : Экономика развития [Текст] : монография / Мелик-Саркисов С.О. - М. : ВНИИСХ биотехнологии РАСХН, 2015. - 288 с.
7. Воронин, Е.С. Биотехнология : [Текст] учебник./Е.С. Воронин - СПб. : ГИОРД, 2016. - 704 с.
8. Неверова, О.А. и др. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] : учебник для вузов / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2017. - 415 с.
9. Сельскохозяйственная биотехнология [Текст] : учебник для вузов / Под ред. В.С. Шевелухи. - 2-е изд., пер. и доп. - М. : Высш. шк., 2015. - 470 с.
10. Пащенко, Л. П. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий [Текст] : учебник / Л. П. Пащенко. - М : Колос, 2017. - 368 с.
11. Семенов, Г. В. Вакуумная сублимационная сушка [Текст] : учебное пособие для студ. вузов пищевых и биотехнологических спец. / Г. В. Семенов. - М. : ДеЛи плюс, 2019. - 264 с. 3 экз.
12. Периодические издания:
Пищевая промышленность, Хранение и переработка сельхозсырья, Хлебопечение России

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Гарант

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных и практических работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных и практических работ студенту следует завести отдельную тетрадь. Студент должен тщательно готовиться к занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных и практических работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в 15 баллов (за два точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, учебно-методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;

- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Для студентов заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, практикуется установочные занятия, где они знакомятся с целями и задачами изучения последующих дисциплин, с перечнем вопросов которые они должны изучать для обладания запланированными в рабочей программе компетенциями. Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

11.Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtml
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

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

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Лабораторные занятия	Аудитория для проведения лабораторных занятий кабинет сельскохозяйственной биотехнологии	Доска аудиторная, специализированная мебель, кабинет оснащенный необходимым оборудованием и приборами, плакатами, схемами, эскизами, раздаточным материалом, компьютерным и мультимедийным оборудованием для демонстрации
3.	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий кабинет сельскохозяйственной биотехнологии	Доска аудиторная, специализированная мебель, кабинет оснащенный необходимым оборудованием и приборами, плакатами, схемами, эскизами, раздаточным материалом, компьютерным и мультимедийным оборудованием для демонстрации учебных материалов.

4.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет
----	------------------------	---	--