

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени
М.М. Джембулатова**

Факультет агроэкологии

**Кафедра плодовоовощеводства, виноградарства
и ландшафтной архитектуры**



Утверждаю:

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

« 28 » марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Основы биотехнологии»

направление подготовки - 35.03.04 «Агрономия»

направленность (профиль) подготовки

«Технологи производства продукции растениеводства»

квалификация выпускника - бакалавр

форма обучения очная, заочная

Махачкала- 2023

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 699 от 26.07.2017г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: Сапукова А.Ч., канд. с.-х. наук, доцент



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры плодоовощеводства, виноградарства и ландшафтной архитектуры от « 14 » 03 2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой: М.К. Караев, доктор с.-х. наук, проф.



Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета агроэкологии протокол № 7 от « 15 » 03 2023г.

Председатель методической
комиссии факультета



А.Ч. Сапукова

СОДЕРЖАНИЕ:

1.	Цели и задачи дисциплины.....
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....
5.	Содержание дисциплины.....
5.1.	Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....
5.2.	Тематический план лекций.....
5.3.	Тематический план практических(лабораторных) занятий.....
5.4.	Содержание разделов дисциплины.....
6.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы...
7.	Фонды оценочных средств
7.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....
7.2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций...
7.3.	Типовые контрольные задания
7.4.	Методика оценивания знаний, умений, навыков
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....
11.	Информационные технологии и программное обеспечение.....
12.	Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса
13.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....
	Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов навыков использования биотехнологических методов, приемов и средств в профессиональной деятельности.

Задачами являются изучение:

- методов сохранения, улучшения и использования биоразнообразия в селекции, семеноводстве;
- генетической, гормональной, биохимической и физиологической регуляции в биотехнологиях растений и животных;
- биотехнологий получения кормового белка, аминокислот, ферментов и других биологически активных веществ и использовании для повышения продуктивности с.-х. животных;
- использования биотехнологий в микробиологии, решении проблемы биологического азота;
- биоконверсии и биodeградации сельскохозяйственных отходов с помощью методов биотехнологии;
- защиты окружающей среды от загрязнения биотехнологическими объектами;
- применения биотехнологии в ускорении научно-технического прогресса и обеспечении устойчивого развития агропромышленного производства.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций ¹	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть

ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математики и естественных наук с применением информационных технологий;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математики, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
		ОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии

основные направления и достижения современные биотехнологии: генетическую и клеточную инженерию, клеточную биотехнологию, методы создания ГМО и биотехнологий и их использование в АПК	использовать достижения генной и клеточной инженерии, клеточных биотехнологий, ГМО для создания экологически безопасных, ресурсосберегающих технологий производства продукции растениеводства в АПК	навыками создания и использования ГМО и ресурсосберегающих биотехнологий для производства экологически чистой и безопасной продукции растениеводства в АПК
организацию генетической информации в клетке; микробиологическую технологию и методы культивирования клеток; приемы и методы биотехнологии в производстве и переработке с/х продукции; пути решения биоконверсии отходов с/х производства	применять методы генной и клеточной инженерии в производстве с/х продукции;	современными методами создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства; методами внедрения новых технологий для получения экологически безопасной с/х продукции

ПК-1	Способен осуществлять сбор информации необходимой для разработки системы земледелия и современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур	ПК-1.1 Владеет методами поиска и анализа информации о системах земледелия и современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур	методы генно-инженерных работ при создании трансгенных растений; принципы производства биопрепаратов, биодобавок, кормовых препаратов для сельского хозяйства	проводить генетические манипуляции с объектами <i>in vitro</i>	биотехнологическими методами усовершенствования продукции растениеводства
		ПК-1.2 Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур для кон-	методы микрореклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в селекции; производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток <i>in vitro</i> ; методы идентифика-	готовить и стерилизовать питательные среды для культивирования растительного материала <i>in vitro</i> ;	основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.

	кретных условий хозяйствования	ции генно-модифицированный растений;		
--	--------------------------------	--------------------------------------	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.25 «Основы биотехнологии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является обязательной для изучения.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 4 семестре (в соответствии с учебным планом).

Данная дисциплина базируется на знаниях полученных при изучении дисциплин: химия, ботаника, почвоведение с основами геологии, микробиология, физиология и биохимия растений, общая генетика.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Земледелие	+	+
2.	Растениеводство	+	+
3.	Кормопроизводство и луговое хозяйство	+	+
4.	Плодоводство	+	+
5.	Виноградарство	+	+
6.	Овощеводство	+	+
7.	Современные технологии в агрономии	+	+
8.	Технология заготовки кормов	+	+

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость: часы	108	108

зачетные единицы	3	3
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	70	70
лекции	18	18
практические занятия (ПЗ)	52	52
лабораторные занятия (ЛЗ)	38	38
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	38	38
подготовка к практическим занятиям	10	10
самостоятельное изучение тем	28	28
Промежуточная аттестация	Зачет	Зачет

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
Общая трудоемкость: часы	108	108
зачетные единицы	3	3
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	14	14
лекции	4	4
практические занятия (ПЗ)	4	4
лабораторные занятия (ЛЗ)	4	4
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	96	96
подготовка к практическим занятиям	26	26
самостоятельное изучение тем	60	60
подготовка к текущему контролю	10	10
Промежуточная аттестация	зачет	зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Основы биотехнологии	46	6	20	20
2.	Раздел 2. Биотехнологии в сельском хозяйстве	62	12	32	18
	Всего	108	18	52	38

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные за- нятия (час)		Само- стоя- тельная работа
			лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Основы биотехноло- гии	46	2	4	40
2.	Раздел 2. Биотехнологии в сель- ском хозяйстве	62	2	4	56
	Всего	108	4	8	96

5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
Раздел 1. Основы биотехнологии		
1.	Введение в дисциплину	2
2.	Генетическая инженерия	2
3.	Клеточная инженерия	2
Раздел 2. Биотехнологии в сельском хозяйстве		
4.	Почвенная биотехнология	2
5.	Бактериальные удобрения. Основы гормональной регуля- ции растений	2
6.	Биотехнология и сохранение генофонда растений	2
7.	Фитобиотехнология	2
8.	Производство кормового белка	2
9.	Биобезопасность	2
Всего		18

Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
Раздел 1. Основы биотехнологии		
1.	Введение в дисциплину	2
Раздел 2. Биотехнологии в сельском хозяйстве		
2.	Фитобиотехнология	2
Всего		4

5.3. Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количе- ство ча- сов
1.	Биология клетки	8

	Цитологические основы наследственности. Объекты биотехнологии	4
	Молекулярные основы наследственности	4
2.	Трансгенез. Создание ГМО	4
3.	Биотехнология почвенных микроорганизмов	4
4.	Производство незаменимых аминокислот	4
5	Биотехнология получения биогаза	4
6.	Законы, право и нормы биобезопасности	4
Всего		28

Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
	Биология клетки	2
	Цитологические основы наследственности. Объекты биотехнологии	2
	Трансгенез. Создание ГМО	2
Всего часов		4

Тематический план лабораторных занятий

Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
1.	Метод культуры in vitro	8
2.	Клональное микроразмножение и оздоровление растений	8
	Методы стерилизации при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений	8
	Получение и культивирование каллусной ткани из корнеплодов моркови	8
	Микроклональное размножение земляники	8
3.	Биотехнология кормовых препаратов	8
Всего:		52

Тематический план лабораторных занятий

Зачная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
2.	Клональное микроразмножение и оздоровление растений	4
	Микроклональное размножение земляники	4
Всего:		4

5.5. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	Генетическая инженерия	<p>Определение сельскохозяйственной биотехнологии как науки и отрасли производства. История возникновения и развития биотехнологии, связь с другими биологическими и сельскохозяйственными науками. Традиционная и новая биотехнология. Предмет и методы сельскохозяйственной биотехнологии. Молекулярная биология и молекулярная генетика - фундаментальные основы биотехнологии. Биоинженерия - центральное ядро современной биотехнологии. Применение методов биотехнологии в сохранении, улучшении и использовании биоразнообразия, в селекции и семеноводстве, технологии возделывания сельскохозяйственных растений, в защите их от вредителей и болезней, переработке и хранении сельскохозяйственной продукции и других отраслях.</p> <p>Состав и свойства нуклеиновых кислот как носителей генетической информации. Анатомические структуры клетки и функции органоидов. Хромосомы. Механизм передачи наследственной информации. Локализация генов в хромосомах. Принципы составления генетических карт хромосом высших и низших растений, животных и микроорганизмов. Принцип комплементарности и его биологическое значение. Методы секвенирования - определения нуклеотидной последовательности в ДНК.</p> <p>Принципы и методы генетической инженерии. Сущность и задачи генетической (генной) инженерии. Виды и особенности генетических векторов. Методы прямого переноса генетической информации. Виды плазмид и фаговых векторов, используемых в генной инженерии. Ферменты рестриктазы или гдазы. Рестриктазы и ферменты модификации. ДНК-лигазы и их использование для "сшивания" фрагментов ДНК. Рестрикционный анализ фрагмента ДНК. Рестрикционное картирование генома. Определение первичной структуры ДНК (секвенирование).</p> <p>Принципы клонирования фрагментов ДНК. Способы пе-</p>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-1.1; ПК-1.2

		<p>переноса генов в реципиентные клетки. Методы получения банков (библиотек) генов. Проблемы экспрессии трансформированных генов.</p> <p>Основные направления и проблемы в создании и использовании методов генно-инженерной биотехнологии. Получение генетически трансформированных (измененных) организмов. Синтез ценных белков на основе создания клеток-суперпродуцентов микроорганизмов. Получение клеток-суперпродуцентов из растительных и животных тканей.</p> <p>Идентификация и создание эффективных генов для трансгеноза - получение генетически трансформированных (модифицированных) организмов (ГМО). Векторы и основные проблемы их создания для генетической инженерии растений. Агробактерии как переносчики генов в геном растений. Методы прямого переноса генов в растительные клетки. Создание гибридных молекул, обеспечивающих экспрессию генов в растительной клетке. Проблема регенерации растений из трансформированных клеток. Вирусы растений как потенциальные векторы. Создание векторов на основе митохондриальной и хлоропластной ДНК.</p>	
2.	<p>Применение биотехнологии в сельском хозяйстве</p>	<p>Почвенная биотехнология. Физико-химическая характеристика почвы. Микрофлора почвы. Механизм действия почвенных микроорганизмов. Регулирование биотехнологических процессов с участием микрофлоры почвы.</p> <p>Бактериальные удобрения. Общие сведения об удобрениях. Виды химических удобрений. Виды бактериальных удобрений. Фиторегуляторы.</p> <p>Биотехнология и сохранение генофонда растений. Химические способы защиты растений. Биологические способы защиты растений. Фиторегуляторы в системе защиты растений.</p> <p>Фитобиотехнология. Объекты биотехнологии. Фитобиотехнологические процессы. Вегетативное размножение растений методом культур тканей. Питательные среды. Поверхностное культивирование клеток растений. Культивирование клеток растений в глубинных условиях. Иммобилизация растительных клеток. Сохранение культур клеток растений. Криосохранение. Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии. Микрклональное размножение и оздоровление растений. Преимущества метода клонального</p>	<p>ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-1.1; ПК-1.2</p>

	<p>микроразмножения растений по сравнению с традиционными методами вегетативного размножения. Микрочеренкование побегов, стимуляция образования микроклубней и микролуковиц. Этапы и методы клонального микроразмножения растений. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения. Адаптация пробирочных растений к почвенным условиям. Микропрививка, воздействие цитокининами микрочеренкование. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Культура изолированных меристем. Термотерапия. Хемотерапия. Технология получения безвирусного посадочного материала картофеля, земляники, винограда и других культур. Особенности клонального микроразмножения овощных, плодово-ягодных, цветочных, древесных лиственных и хвойных растений. Достижения безвирусного растениеводства в России и в мире.</p> <p>Производство кормового белка. Кормовые белковые концентраты из растений. Производство незаменимых аминокислот. Микробиологический синтез лизина. Микробиологический синтез триптофана. Производство кормовых витаминных препаратов.</p> <p>Пути улучшения кормов по содержанию полноценных липидов. Особенности биотехнологий получения кормовых липидных препаратов. Ферментные препараты. Ферментные препараты при кормлении различных групп сельскохозяйственных животных. Применение ферментных препаратов при силосовании бобовых трав и картофеля и приготовлении соломоконцентратов. Биологическое действие ферментных и микробных препаратов, используемых в животноводстве. Нетрадиционные источники кормового белка. Сырьевая база для синтеза кормового белка. Принципиальная технологическая схема выращивания кормовой биомассы.</p> <p>Технология производства биогаза. Биогаз его свойства и назначение. Процессы деградации навоза и других органических отходов при их конверсии в биогаз. Основные требования к субстрату и условия образования биогаза. Возможности использования биогаза на производственные и бытовые нужды. Количество биогаза, получаемого при аэробной переработке навоза. Отличие сброженного навоза от активного. Биогазовые установки и их технико-экономические показатели. Основные типы биогазовых</p>	
--	--	--

	<p>установок и их назначение.</p> <p>Биобезопасность. Понятия и основные требования к биобезопасности. Степень риска и опасности в биотехнологиях и биоинженерии, пути их преодоления. Федеральный закон о государственном регулировании генно- инженерной деятельности в РФ. Постановления и другие нормативные акты Правительства РФ в области биобез- опасности и генно-инженерной деятельности. Межведомственная комиссия при Правительстве РФ по генно- инженерной деятельности, её права, функции и задачи. Регистрация трансгенных растений, животных и микро- организмов. Маркирование пищевых продуктов, полученных из трансгенных растений и животных. Требования к научным учреждениям, занимающихся получением, испытанием и распространением трансгенных растений и пищевых продуктов, полученных из модифицированных биологических объектов. Законодательство по биобезопасности в области генно- инженерной деятельности в странах мира. Международные акты: Картахенский протокол, директивы ЕЭС.</p>	
--	---	--

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов (очная /заочная форма обучения)	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			ос-нов-ная (из п.8 РПД)	дополни-тельная (из п.8 РПД)	(интер-нет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Молекулярные механизмы генетических процессов	5/5	1,2,3	4,5,6	1-6
2	Биология клетки	5/5	3	4,5,6	1-6
3	Генетическая инженерия	5/5	1,2,3	5,6	1-6
4	Трансгеноз. Создание ГМО	5/5	1,2	4,5,6,	1-6
5	Клеточная инженерия	3/5	1,2,3	5,6	1-6
6	Криосохранение	3/5	1,2	6	1-6

7	Метод культуры invitro	3/5	1,2	4,5,6	1-6
8	Клональное микроразмножение и оздоровление растений	3/5	1,2	4,5,6	1-6
9	Основы гормональной регуляции	3/5	1,2	5,6	1-6
10	Фитогормоны и фиторегуляторы	3/5	1,2	5,6	1-6
11	Биотехнология микроорганизмов	2/5	1,2	4,5,6	1-6
12	Биотехнология кормовых препаратов	2/5	1,2	4,5,6	1-6
13	Биотехнология почвенных микроорганизмов	2/6	1,2	4,5,6	1-6
14	Биоконверсия	2/6	1,2	5,6	1-6
15	Биоэнергетика	2/6	1,2	5,6	1-6
16	Регуляция биохимических процессов клетки	2/6	1,2	4,5,6	1-6
17	Биобезопасность. Законы, право и нормы биобезопасности	3/6	1,2	4,5,6	1-6
18	Применение биотехнологии в АПК	3/6	1,2	4,5,6	1-6
	Всего	38/96			

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Мовчан, Л. Т. Биология клетки: учебное пособие для самостоятельной работы студ. агроном.спец. по с.-х. биотехнологии. - Махачкала, 2012. - 62с.

2. Сапукова А.Ч., Магомедова А.А., Мурсалов С.М. Основы биотехнологии: учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям. - Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2020. - 97с.

Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные

мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основной для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

7. Фонды оценочных средств

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

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ОПК-1.1 - Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и обще-профессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	
1 (1)	Математика и математическая статистика
1(2)	Физика
1,2 (1)	Химия
1 (2)	Ботаника
2,3 (3)	Почвоведение с основами геологии
3 (2)	Физиология и биохимия растений
4 (2)	Сельскохозяйственная экология
3 (2)	Общая генетика
4 (2)	Основы биотехнологии
7 (2)	Мелиорация
1 (3)	Введение в профессиональную деятельность
3 (5)	Землеустройство с основами геодезии
2 (5)	Учебная ознакомительная по ботанике
2(1)	Учебная ознакомительная практика по почвоведению и земледелию
2(1)	Учебная ознакомительная по введению в профессиональную деятельность
8(4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1.2 - Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	
1(1)	Математика и математическая статистика
1(1)	Физика
1,2(1,2)	Химия
1(1)	Ботаника
2,3 (1,2)	Почвоведение с основами геологии
3 (2)	Физиология и биохимия растений
3 (2)	Общая генетика
4(3)	Основы биотехнологии
7(3)	Мелиорация

2 (2)	Учебная ознакомительная по ботанике
2(2)	Учебная ознакомительная практика по почвоведению и земледелию
8(4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1.1 - Владеет методами поиска и анализа информации о системах земледелия и современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур	
1(1)	Ботаника
4(2)	Основы биотехнологии
7(4)	Плодоводство
7(4)	Виноградарство
8(4)	Овощеводство
8(4)	Современные технологии в агрономии
2(1)	Учебная ознакомительная по ботанике
2(1)	Учебная ознакомительная по введению в профессиональную деятельность
7(4)	Технологическая практика
8(4)	Научно-исследовательская работа
8(4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1.2 - Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования	
1(1)	Ботаника
4(2)	Основы биотехнологии
7(4)	Плодоводство
7(4)	Виноградарство
8(4)	Овощеводство
8(3)	Современные технологии в агрономии
2(1)	Учебная ознакомительная по ботанике
2(1)	Учебная ознакомительная по введению в профессиональную деятельность
8(4)	Технологическая практика
8(4)	Научно-исследовательская работа
8(4)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибальной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ОПК-1.1				
Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии				
Знания	Фрагментарные знания по основным направлениям и достижениям	Знает основные направления и достижения современных биотехнологий:	Знает основные направления и достижения современных био-	Знает основные направления и достижения

	современных биотехнологий: генетическая и клеточная инженерия, клеточная биотехнология, методы создания ГМО и биотехнология и их использование в АПК	генетическую и клеточную инженерию, клеточную биотехнологию, методы создания ГМО и биотехнологий и их использование в АПК с существенными ошибками	технологии: генетическую и клеточную инженерию, клеточную биотехнологию, методы создания ГМО и биотехнологий и их использование в АПК с существенными ошибками	современные биотехнологии: генетическую и клеточную инженерию, клеточную биотехнологию, методы создания ГМО и биотехнологий и их использование в АПК на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет использовать достижения генной и клеточной инженерии, клеточных биотехнологий, ГМО для создания экологически безопасных, ресурсосберегающих технологий производства продукции растениеводства в АПК	Умеет использовать достижения генной и клеточной инженерии, клеточных биотехнологий, ГМО для создания экологически безопасных, ресурсосберегающих технологий производства продукции растениеводства в АПК	Умеет использовать достижения генной и клеточной инженерии, клеточных биотехнологий, ГМО для создания экологически безопасных, ресурсосберегающих технологий производства продукции растениеводства в АПК
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет способами создания и использования ГМО и ресурсосберегающих биотехнологий для производства экологически чистой и безопасной продукции растениеводства в АПК на низком уровне	Владеет способами создания и использования ГМО и ресурсосберегающих биотехнологий для производства экологически чистой и безопасной продукции растениеводства в АПК в достаточном	Владеет способами создания и использования ГМО и ресурсосберегающих биотехнологий для производства экологически чистой и безопасной

			объеме	продукции растение-водства в АПК в полном объеме
ОПК-1.2 - Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач вобласти агрономии				
Знания	Фрагментарные знания по организации генетической информации в клетке; микробиологическим технологиям и методах культивирования клеток; приемах и методах биотехнологии в производстве и переработке с\х продукции; путях решения биоконверсии отходов с\х производства	Знает организацию генетической информации в клетке; микробиологические технологии и методы культивирования клеток; приемы и методы биотехнологии в производстве и переработке с\х продукции; пути решения биоконверсии отходов с\х производства с существенными ошибками	Знает организацию генетической информации в клетке; микробиологические технологии и методы культивирования клеток; приемы и методы биотехнологии в производстве и переработке с\х продукции; пути решения биоконверсии отходов с\х производства с существенными ошибками	Знает организацию генетической информации в клетке; микробиологические технологии и методы культивирования клеток; приемы и методы биотехнологии в производстве и переработке с\х продукции; пути решения биоконверсии отходов с\х производства на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять методы генной и клеточной инженерии в производстве с\х продукции с существенными затруднениями	Умеет применять методы генной и клеточной инженерии в производстве с\х продукции с некоторыми затруднениями	Умеет применять методы генной и клеточной инженерии в производстве с\х продукции на высоком уровне
Навыки	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет современными методами создания новых форм растений, необходимых для сельского	Владеет современными методами создания новых форм растений, необхо-	Владеет современными методами создания новых форм

		хозяйства; методами внедрения новых технологий для получения эко- логически безопас- ной с/х продукции на низком уровне	димых для сель- ского хозяйства; методами внед- рения новых технологий для получения эко- логически без- опасной с/х продукции в до- статочном объе- ме	растений, необходи- мых для сельского хозяйства; методами внедрения новых тех- нологий для получения экологиче- ски безопас- ной с/х про- дукции в полном объ- еме
ПК-1.1 - Владеет методами поиска и анализа информации о системах земледелия и современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур				
Знания	Фрагментарные знания методов генно- инженерных работ при создании трансгенных рас- тений; принципов производства био- препаратов, био- удобрений, кор- мовых препаратов для сельского хо- зяйства	знает методы генно- инженерных работ при создании транс- генных растений; принципы производ- ства биопрепаратов, биоудобрений, кор- мовых препаратов для сельского хозяй- ства с существенны- ми ошибками	знает методы генно- инженерных ра- бот при созда- нии трансгенных растений; прин- ципы производ- ства биопрепа- ратов, биоудоб- рений, кормовых препаратов для сельского хозяй- ства с несущес- твенными ошибками	знает мето- ды генно- инженерных работ при создании трансгенных растений; принципы производ- ства био- препаратов, биоудобре- ний, кормо- вых препа- ратов для сельского хозяйства на высоком уровне
Умения	Отсутствие уме- ний, предусмот- ренных данной компетенцией	Умеет проводить ге- нетические манипу- ляции с объектами <i>in vitro</i> с существен- ными затруднениями	Умеет проводить генетические манипуляции с объектами <i>in vitro</i> с некото- рыми затрудне- ниями	Умеет про- водить гене- тические манипуля- ции с объек- тами <i>in vitro</i> на высоком уровне
Навыки	Отсутствие навы- ков, предусмот- ренных данной	Владеет биотехноло- гическими методами усовершенствования	Владеет биотех- нологическими методами усо-	Владеет биотехноло- гическими

	компетенцией	продукции растениеводства на низком уровне	вершенствования продукции растениеводства в достаточном объеме	методами усовершенствования продукции растениеводства в полном объеме
ПК-1.2 - Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования				
Знания	Фрагментарные знания методов микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и ди-гаплоидных форм	знает методы микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и ди-гаплоидных форм с существенными ошибками	знает методы микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и ди-гаплоидных форм с несущественными ошибками	знает методы микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и ди-гаплоидных форм на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет готовить и стерилизовать питательные среды для культивирования растительного материала <i>in vitro</i> с существенными затруднениями	Умеет готовить и стерилизовать питательные среды для культивирования растительного материала <i>in vitro</i> с некоторыми затруднениями	Умеет готовить и стерилизовать питательные среды для культивирования растительного материала <i>in vitro</i> на высоком уровне
Навыки	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет основными терминами биотехнологии растений;	Владеет основными терминами биотехнологии	Владеет основными терминами

	компетенцией	методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов на низком уровне	растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов в достаточном объеме	биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов в полном объеме
--	--------------	---	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

Примерные тесты для текущего и промежуточного контроля

Введение в дисциплину

1. Назовите период развития биотехнологии, когда она представляла собой область знаний сохранять пищевые продукты до нового урожая

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) «Домолекулярный» | 2) Современный |
| 3) Первобытный | 4) Средневековый |

2. Назовите период развития биотехнологии, который ознаменовался созданием многочисленных сортов растений и пород животных, благодаря искусственному отбору, что привело к резкому увеличению урожайности культурных растений и продуктивности домашних животных, что называлось «зелёной революцией»

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) «Домолекулярный» | 2) Современный |
| 3) Первобытный | 4) Средневековый |

3. Назовите период развития биотехнологии, в котором выделились и получили бурное развитие генетическая инженерия и клеточные биотехнологии

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) «Домолекулярный» | 2) Современный |
| 3) Первобытный | 4) Средневековый |

4. Назовите год изобретения микроскопа и открытия микромира голландцем Антони ван Левенгуком

1. 1943
2. 1839
3. 1973
4. 1665

5. Назовите год создания теории клеточного строения живых организмов немецкими биологами Маттиасом Шлейденом и Теодором Шванном

- | | |
|---------|---------|
| 1. 1943 | |
| 2. 1839 | 4. 1665 |
| 3. 1973 | |

6. В каком году учёный О. Эйвери доказал, что ДНК является носителем генетической информации

1. 1943
2. 1839
3. 1973
4. 1665

7. Назовите год открытия молекулярных основ наследственности лауреатами Нобелевской премии американским биологом Джеймс Уотсоном и английским физиком Френсисом Криком

1. 1943
2. 1839
3. 1973
4. 1953

8. Назовите год рождения генетической инженерии

1. 1943
2. 1839
3. 1973
4. 1665

9. Что **не** входит в задачи современной биотехнологии?

- 1) биоконверсия получение биогически активных веществ
- 2) размножение и оздоровление растений
- 3) выплавка стали
- 4) создание безотходных технологий

10. Назовите достижения, составляющие основу развития биотехнологии.

- 1) зоологии в области поведения животных
- 2) молекулярной биологии в области генетики и цитологии
- 3) ботаники в области изучения лекарственных растений
- 4) экологии

11. Понятия «новейшая» и «традиционная» биотехнологии отличаются

- 1) методами производства, хранения и переработки продукции
- 2) генно-инженерными и клеточными методами
- 3) технологиями производства, хранения и переработки продукции
- 4) методами и технологиями транспортировки с.-х. продукции

12. Предмет сельскохозяйственной биотехнологии составляют

- 1) геологические ресурсы мира 2) водные ресурсы мира
- 3) биологические ресурсы мира 4) растительные ресурсы мира

13. Не относится к методам сельскохозяйственной биотехнологии

- 1) микробиологический синтез 2) генная инженерия
- 3) клеточная инженерия 4) химический анализ вещества

14. Используя биологические ресурсы как источник целенаправленной генетической информации сельскохозяйственная биотехнология создаёт:

- 1) сорта 2) породы
- 3) трансгенные, генетически модифицированные (ГМО) организмы
- 4) виды

15. Целью сельскохозяйственной биотехнологии не является:

- 1) получение организмов с повышенной продуктивностью
- 2) создание торговых комплексов
- 3) создание ресурсосберегающих, безопасных технологий выращивания растений
- 4) разработка технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

16. Сельскохозяйственная биотехнология не изучает:

- 1) роль генетической регуляции
- 2) роль гормональной регуляции
- 3) состав минералов геологического разлома
- 4) биохимическую регуляцию

17. Сельскохозяйственная биотехнология не создаёт:

- 1) биотехнологии получения кормового белка
- 2) электрические трансформаторные установки
- 3) биотехнологии получения аминокислот и ферментов
- 4) биотехнологии получения биогаза

18. Сельскохозяйственная биотехнология не разрабатывает:

- 1) использование ветряных мельниц как источник энергии
- 2) использование микробиологии для решения проблемы биологического азота
- 3) биоконверсию и биodeградацию сельскохозяйственных отходов
- 4) биоэнергетику как альтернативные источники энергии

19. К направлениям современной биотехнологии не относится:

- 1) генетическая инженерия
- 2) клеточные биотехнологии
- 3) клеточная инженерия
- 4) ландшафтная архитектура

20. Задачей современной биотехнологии не является:

- 1) установление генетической организации эукариотов;
- 2) целенаправленная генетическая трансформация биологических ресурсов мира;
- 3) создание высокоэффективных генотипов растений, животных и микроорганизмов;
- 4) создание искусственных ландшафтов.

Ключи к тестам

	1	2	3	4
1			+	
2	+			
3		+		
4				+
5		+		
6	+			
7				+
8			+	
9			+	
10		+		
11		+		
12			+	
13				+
14			+	
15		+		
16			+	
17		+		
18	+			
19				+
20				+

Контрольные вопросы для индивидуального задания:

1. Исторические периоды развития биотехнологии
2. Определение традиционной (классической) и новейшей биотехнологии
3. Предмет изучения современной биотехнологии
4. Методы современной биотехнологии
5. Основные направления современной биотехнологии
6. Цель и методы генетической инженерии
7. Клеточная биотехнология
8. Клетка как структурная единица живых организмов.
9. Основные положения клеточной теории.
10. Дать общее определение клетки.
11. Характеризовать клетку как единую систему сопряженных функциональных единиц.
12. Объяснить гомологичность и тотипотентность клеток.
13. Объясните афоризм Р. Вирхова "Omniscellulae cellula".
14. В чем состоит важность изучения структуры, свойств и функций клеток для биологии и медицины.
15. Перечислить органоиды и функции, выполняемые ими в клетке.
16. Какую роль выполняет ДНК для живых организмов нашей планеты?
17. Какие процессы поддерживают преемственность наследственности и структурной организации в клетках?
18. Какие вещества, входящие в состав ДНК не участвуют в генетическом коде?
19. Назвать вещества, принимающие участие в кодировании наследственных признаков.
20. Перечислить вещества и органоиды клетки участвующие в биосинтезе белка.
21. Как называют триплеты мононуклеотидов в цепи ДНК, соответствующие определённым аминокислотам?
22. Как называют участок молекулы ДНК, кодирующий одну полипептидную цепь?
23. Какой клеточный процесс в современной биотехнологии именуют экспрессией генов?
24. Объясните, благодаря какой структуре в процессе деления клетка имеет возможность воспроизвести точную копию каждой содержащейся в ней молекулы ДНК.
25. Что вкладывал Г. Мендель в понятие «единица наследственности»?
26. Дать современное определение гена, кодирующего строение белковой молекулы.
27. Какое значение в передаче наследственности имеет репликация ДНК?
28. Почему Д. Уотсон и Ф. Крик назвали механизм репликации ДНК полуконсервативным?
29. Как называется механизм ликвидации генетических нарушений в клетке и его эволюционное значение?

30. Какой процесс является основой изменчивости генетического материала клеток и приводит к наследственной комбинативной изменчивости потомков?
31. Объяснить значение транскрипции и трансляции в экспрессии генов.
32. Как изменяется свойство белковой молекулы при её переходе из первичной во вторичную и третичную структуры?
33. Перечислить вещества осуществляющие главные функции живой клетки- репликацию ДНК и экспрессию генов.
34. Перечислить функции белков.
35. Этапы синтеза белка в клетке.
36. Назвать два типа живых организмов, имеющих клеточное строение.
37. Чем отличаются геномы про- и эукариот?
38. Цитологический механизм передачи наследственной информации
39. Кариотип.
40. Объяснить механизм сохранения диплоидности хромосом в процессе деления клеток человека.

Утверждаю:
Зав. кафедрой



М.К. Караев
протокол №7 от
14.03.2023г.

Вопросы к зачету:

1. История развития, связь с другими биологическими науками, предмет и методы биотехнологии.
2. Анатомические структуры клетки и функции органоидов.
3. Состав и свойства нуклеиновых кислот как носителей генетической информации.
4. Принципы и методы генетической инженерии. Сущность и задачи генетической (генной) инженерии.
5. Ферменты генетической инженерии.
6. Виды и особенности генетических векторов.
7. Методы прямого переноса генетической информации.
8. Основные этапы получения трансгенных растений.
9. Трансформация растений с помощью агробактерий.
10. Улучшение качества и повышение продуктивности растений методами генной инженерии.
11. Метод культуры *in vitro*.
12. Микрклональное размножение растений.
13. Этапы и методы клонального микроразмножения растений.
14. Оздоровление посадочного материала от вирусов.

15. Влияние факторов на микроразмножение растений.
16. Фазы ростового цикла каллусных клеток.
17. Гибридизация соматических клеток.
18. Что такое клеточная селекция и каковы ее возможности?
19. Получение кормовых белков из дрожжей.
20. Получение кормовых белков из водорослей и микроскопических грибов.
21. Комовые белковые концентраты из вегетативной массы растений.
22. Основные функции микроорганизмов, способствующие установлению симбиозов с растениями.
23. Бобово-ризобийный симбиоз.
24. Симбиоз растений с цианобактериями.
25. Понятие о фитогормонах.
26. Молекулярные механизмы действия фитогормонов.
27. Классификация, структура и функции фитогормонов.
28. Синтетические регуляторы роста и развития растений.
29. Технология производства биогаза.
30. Понятие о биобезопасности.

7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

Критерии оценки ответов на зачете

Зачтено - соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

Незачтено – соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах плодородства;

2) умело применяет теоретические знания по плодородству при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в плодородстве, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «хорошо» получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по плодородству;

- 2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;
- 3) знаком с методами исследования в плодководстве, умеет увязать теорию с практикой;
- 4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится студенту, который:

- 1) освоил программный материал по плодководству в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;
- 2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументированно изложил теоретические положения.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который:

- 1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др.; Под ред. В.С. Шевелухи – 2-изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 2003. – 469с.
2. Чхенкели В. А. Биотехнология: учебное пособие /В.А. Чхенкели. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 336с.

б) Дополнительная литература:

3. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб.пособие для высш. пед.учеб заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – 3-е изд., стер. – М.:Издательский центр «Академия», 2006.- 208с.
4. Калашникова Е. А., Кочиева Е.З., Миронова О.Ю. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии.- М.: "КолосС", 2006. - 144с.
5. Мовчан, Л. Т. Биология клетки: учебное пособие для самостоятельной работы студ. агроном.спец. по с.-х. биотехнологии. - Махачкала, 2012. - 62с.
6. Музафаров, Е.Н. История и география биотехнологий: учеб.пособие / Е.Н. Музафаров. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 344 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101843>.

7. Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. 1990.- 383с.

8. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология. В 4 кн. Кн 1 . Основы пищевой биотехнологии: учебник / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева. - Москва: "КолосС", 2004. - 440с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- mcx.ru.

2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>.

3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>

4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>

5. Российская государственная библиотека - rsl.ru

6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство сторонняя Лань» («Ветеринария и сельское хозяйство») сторонняя	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 850, от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022 гг.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 851 от 18.11.2021 г. 21.12.2021 по 20.12.2022гг.

	(«Лесное хозяйство и лесо-инженерное дело»)			
3.	Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направлениям:	сторон- няя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022г. с 15.04.2022г. до 15.04.2023г.
	Инженерно-технические науки; Технологии пищевых производств; Химия; Математика; Информатика; Физика ; Теоретическая механика; Физкультура и Спорт; Коллекция для СПО.			
4.	Polpred.com	сторон- няя	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. без ограничения времени.
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторон- няя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013г. без ограничения времени
6.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»	сторон- няя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018г. без ограничения времени

	(консорциум сетевых электронных библиотек)			
7.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	http://www.biblio-online.ru/	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
8.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	http://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 195 от 16.12.2021г С 18.02.2022 по 17.02.2023г.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс). Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный

материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора

является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям. Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории. Прежде чем начать занятия в лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие либо приборы или схемы без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Рекомендации по подготовке к выполнению работы. Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для подготовки к опыту прочтите руководство к работе. Выясните в процессе чтения, а в случае необходимости – на консультации с преподавателем не понятные вопросы. Еще раз прочтите руководство, но теперь в лаборатории, имея перед глазами приборы для проведения опыта. Разберитесь в требованиях, которые надо предъявить к настройке приборов и установке в целом, чтобы обеспечить наилучшие результаты опыта. Для записи результатов измерения подготовьте заранее таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности. К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Если результат не согласуется с табличным значением, то необходимо объяснить причины расхождений. При пропуске занятия данная лабораторная работа выполняется в часы самоподготовки к следующему занятию.

Методические рекомендации по подготовке к зачету. Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания

которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете с оценкой. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по ЛПЗ, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн-энциклопедии и справочники;

электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение
(лицензионное и свободно распространяемое),
используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа - учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол) компьютер с выходом в «Интернет», ноутбук, учебно-наглядные пособия, плакаты, стенды.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущей и промежуточной аттестации - учебная мебель (столы и стулья ученические, преподавательские стул и стол), шкафы, ноутбук, телевизор, учебно-наглядные пособия, плакаты, стенды.

Аудитория для самостоятельной работы - рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду, принтер.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе,

записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента зачет проводится в устной форме

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

первый проректор

_____ М.Д. Мукайлов

« ____ » _____ 20 __ г.

В программу дисциплины «Основы биотехнология»
по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» вносятся следующие из-
менения:

.....;
.....;
.....;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № ____ от _____ г.

Заведующий кафедрой

Караев М.К. / профессор / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Сапукова А. Ч. / доцент / _____
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

« ____ » _____ 20 __ г.

Лист регистрации изменений в РПД

[illegible]