

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный
университет имени М.М. Джамбулатова»

Факультет агроэкологии

Кафедра плодоовощеводства, виноградарства
и ландшафтной архитектуры



Утверждаю:
Первый проректор

М.Д. Мукайлов

« 29 » мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основы биотехнологии»

Направление подготовки 35.03.05 «Садоводство»

Направленность (профиль) подготовки
«Плодоовощеводство и виноградарство»

Квалификация – *Бакалавр*

Форма обучения очная, заочная

Махачкала, 2020

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №737 от 01.08.2017г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

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



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры плодово-овощеводства, виноградарства и ландшафтной архитектуры от « 07 » 05 2020 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой



М.К. Караев

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета агро-экологии протокол № 9 от « 13 » 05 2020г.

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.....
	Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....
	Тематический план лекций.....
	Тематический план практических(лабораторных) занятий.....
	Содержание разделов дисциплины.....
6.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы...
7.	Фонды оценочных средств
	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....
	Описание показателей и критериев оценивания компетенций...
	Типовые контрольные задания
	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 ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

№ п / п	Код ком- пе- тен- ции	Содержа- ние ком- петенции (или ее части)	Индикаторы ком- петенций	Раздел дисци- плины, обеспе- чиваю- щий этапы форми- рования компе- тенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
					знать	уметь	владеть
	ОП К-1	Спосо- бен ре- шать	ОПК-1.1 Демонстрирует	основы биотех- нологии;	основ- ные направ-	исполь- зовать дости-	навыками создания и использо-

		<p> типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных</p>	<p> знание основных законов математических и естественно-научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач при возделывании овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда</p>	<p> Применение биотехнологии в сельском хозяйстве</p>	<p> ления и достижения современные биотехнологии: генетическую и клеточную инженерию, клеточную биотехнологию, методы создания ГМО и биотехнологий и их использование в АПК</p>	<p> жения генной и клеточной инженерии, клеточных биотехнологий, ГМО для создания экологически безопасных, ресурсосберегающих технологий производства продукции растениеводства в АПК</p>	<p> вания ГМО и ресурсосберегающих биотехнологий для производства экологически чистой и безопасной продукции растениеводства в АПК</p>
			<p> ОПК- 1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства</p>	<p> основы биотехнологии; Применение биотехнологии в сельском хозяйстве</p>	<p> методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической и изменчивости; методы и достижения соматической гибридной фазы растений; ферменты,</p>	<p> пользо-ваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридной фазы растений; фермен-</p>	<p> основными терминами биотехнологии растений</p>

					<p>вектора генетической инженерии растений</p> <p>методы получения отбора генетически измененных форм растений за счет соматической мутагенности; методы и достижения соматической гибридизации растений;</p> <p>ферменты, вектора генетической инженерии растений</p>	<p>ты, вектора генетической инженерии растений</p>	
	ПК-5	<p>способностью реализовывать технологии выращивания посадочного материала садовых культур</p>	<p>ПК-5.2</p> <p>Организует производство посевного/посадочного материала с учетом биологических и сортовых особенностей культуры</p>	<p>основы биотехнологии; Применение биотехнологии в сельском хозяйстве</p>	<p>организацию генетической информации в клетке; микробиологическую технологию и методы культивирования клеток; приемы и методы биотехнологии в</p>	<p>применять методы генной и клеточной инженерии в производстве с/х продукции;</p>	<p>современными методами создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства; методами внедрения новых технологий для получения экологически безопасной с/х продукции</p>

					произ- водстве и пере- работке с\х про- дукции; пути решения биокон- версии отходов с\х про- извод- ства		
			ПК-5.4 Определяет наибо- лее перспективные технологии выра- щивания посадоч- ного материала де- коративных куль- тур	основы биотех- нологии; приме- нение биотех- нологии в сель- ском хо- зяйстве	правила создания асепти- ческих условий, назна- чение и принцип дей- ствия лами- нар- бокса и других совре- менных прибо- ров и обору- дования биотех- нологи- ческой лабора- тории, изучить новей- шие теорети- ческие разви- тки в области биотех- нологии и гене- тиче-	подго- тавли- вать эксплан- ты для посадки на пита- тельные среды; вычле- нять апексы; подби- рать ми- нераль- ный и гормо- нальный состав селек- тивных сред, в зависи- мости от целей иссле- дования; суб- культи- вировать каллусы и сус- пензии; выра- щивать расте- ния-	приемами и методами работы в ламинар- боксе; спо- собами со- здания и поддержа- ния асеп- тических условий; технологи- ями асеп- тического культиви- рования раститель- ных объек- тов invitro; методами оздоровле- ния и уско- ренного размноже- ния поса- дочного материала важнейших сельскохо- зяйствен- ных куль- тур

					ской инжене- рии;	регене- ранты;	
--	--	--	--	--	-------------------------	-------------------	--

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 во 4 семестре (в соответствии с учебным планом).

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

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.	Селекция и семеноводство садовых культур	+	+
3.	Овощеводство	-	+
4.	Плодоводство	+	+
5.	Виноградарство	-	+
6.	Сортоведение садовых культур	+	+
7.	Растениеводство		
8.	Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования	+	+
9.	Хранение, переработка плодов и овощей	-	+
10.	Субтропические культуры	+	-
11.	Технология виноделия	+	+
12.	Овощеводство защищенного грунта	+	+
13.	Питомниководство садовых культур	-	+
14.	Декоративные культуры защищенного грунта	-	+
15.	Применение ФАВ и БАВ в виноградарстве	-	+

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.:	46 (14)*	46 (14)*
лекции	18 (4)*	18 (4)*
практические занятия (ПЗ)	16 (10)*	16 (10)*
лабораторные занятия (ЛЗ)	12	12
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	62	62
подготовка к практическим занятиям	30	30
самостоятельное изучение тем	32	32
Промежуточная аттестация	Зачет	Зачет

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
Общая трудоемкость: часы	108	108
зачетные единицы	3	3
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	14(4)*	14(4)*
лекции	6(2)*	6(2)*
практические занятия (ПЗ)	4(2)*	4(2)*
лабораторные занятия (ЛЗ)	4	4
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	94	94
подготовка к практическим занятиям	26	26
самостоятельное изучение тем	58	58
подготовка к текущему контролю	10	10
Промежуточная аттестация	зачет	зачет

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5. Содержание дисциплины

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	54	6	18(2)*	30
2.	Раздел 2. Биотехнологии в сельском хозяйстве	54	12(4)*	10(6)*	32

	Всего	108	18(4)*	28(8)*	62
--	--------------	------------	---------------	---------------	-----------

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	28	4(2)*	4	20
2.	Раздел 2. Биотехнологии в сель- ском хозяйстве	80	2	4(2)*	74
	Всего	108	6(2)*	8(2)*	94

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах

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(2)*
8.	Производство кормового белка	2
9.	Биобезопасность	2*
Всего		18(4)*

Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
Раздел 1. Основы биотехнологии		
1.	Введение в дисциплину	2(1)*
2.	Генетическая инженерия	2(1)*
Раздел 2. Биотехнологии в сельском хозяйстве		
3.	Фитобиотехнология	2
Всего		6(2)*

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах

Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
1.	Биология клетки	4
	Цитологические основы наследственности. Объекты биотехнологии	2
	Молекулярные основы наследственности	2
2.	Трансгенез. Создание ГМО	4(2)*
3.	Биотехнология почвенных микроорганизмов	2
4.	Производство незаменимых аминокислот	2
5	Биотехнология получения биогаза	2
6.	Законы, право и нормы биобезопасности	2(2)*
Всего		16(8)*

Заочная форма обучения

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

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах

Тематический план лабораторных занятий

Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Количество часов
1.	Метод культуры <i>in vitro</i>	4
2.	Клональное микроразмножение и оздоровление растений	8(2)*
	Методы стерилизации при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений	2
	Получение и культивирование каллусной ткани из корнеплодов моркови	2
	Микроклональное размножение земляники	4
Всего:		12(2)*

Тематический план лабораторных занятий

Зачная форма обучения

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

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</p>	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-5.2; ПК-5.4

		<p>плазмид и фаговых векторов, используемых в генной инженерии. Ферменты рестриктазы или лигазы. 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 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 размно-</p>	<p>ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-5.2; ПК-5.4</p>

	<p>жение 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.</p> <p>Микроклональное размножение и оздоровление растений. Преимущества метода клонального 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</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>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 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 биобезопасности и генно-инженерной деятельности. Межведомственная комиссия при Правительстве РФ по генно-инженерной деятельности, её права, функции и задачи. Регистрация трансгенных растений, животных и микроорганизмов. Маркирование пищевых продуктов, полученных из трансгенных растений и животных. Требования к научным учреждениям, занимающимся 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

Очная форма обучения

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Молекулярные механизмы генетических процессов	6	1,2	4,5,6,7,8	1-6

2	Биология клетки	6	1	4,5,6,7,8	1-6
3	Генетическая инженерия	6	1,2	5,6,7,8	1-6
4	Трансгенез. Создание ГМО	4	1,2	4,5,6,7,8	1-6
5	Клеточная инженерия	4	1,2	5,6,7,8	1-6
6	Криосохранение	4	1,2	6,7,8	1-6
7	Метод культуры invitro	4	1,2	4,5,6,7,8	1-6
8	Клональное микроразмножение и оздоровление растений	4	1,2	4,5,6,7,8	1-6
9	Основы гормональной регуляции	4	1,2	5,6,7,8	1-6
10	Фитогормоны и фиторегуляторы	4	1,2	5,6,7,8	1-6
11	Биотехнология микроорганизмов	2	1,2	4,5,6,7,8	1-6
12	Биотехнология кормовых препаратов	2	1,2	4,5,6,7,8	1-6
13	Биотехнология почвенных микроорганизмов	2	1,2	4,5,6,7,8	1-6
14	Биоконверсия	2	1,2	5,6,7,8	1-6
15	Биоэнергетика	2	1,2	5,6,7,8	1-6
16	Регуляция биохимических процессов клетки	2	1,2	4,5,6,7,8	1-6
17	Биобезопасность. Законы, право и нормы биобезопасности	2	1,2	4,5,6,7,8	1-6
18	Применение биотехнологии в АПК	2	1,2	4,5,6,7,8	1-6
	Всего	62			

Тематический план самостоятельной работы

Заочная форма обучения

п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)

			РПД)		
1	Молекулярные механизмы генетических процессов	5	1,2	4,5,6,7,8	1-6
2	Биология клетки	5	1	4,5,6,7,8	1-6
3	Генетическая инженерия	5	1,2	5,6,7,8	1-6
4	Трансгенез. Создание ГМО	5	1,2	4,5,6,7,8	1-6
5	Клеточная инженерия	5	1,2	5,6,7,8	1-6
6	Криосохранение	5	1,2	6,7,8	1-6
7	Метод культуры in vitro	5	1,2	4,5,6,7,8	1-6
8	Клональное микроразмножение и оздоровление растений	5	1,2	4,5,6,7,8	1-6
9	Основы гормональной регуляции	5	1,2	5,6,7,8	1-6
10	Фитогормоны и фиторегуляторы	5	1,2	5,6,7,8	1-6
11	Биотехнология микроорганизмов	5	1,2	4,5,6,7,8	1-6
12	Биотехнология кормовых препаратов	5	1,2	4,5,6,7,8	1-6
13	Биотехнология почвенных микроорганизмов	5	1,2	4,5,6,7,8	1-6
14	Биоконверсия	5	1,2	5,6,7,8	1-6
15	Биоэнергетика	6	1,2	5,6,7,8	1-6
16	Регуляция биохимических процессов клетки	6	1,2	4,5,6,7,8	1-6
17	Биобезопасность. Законы, право и нормы биобезопасности	6	1,2	4,5,6,7,8	1-6
18	Применение биотехнологии в АПК	6	1,2	4,5,6,7,8	1-6
	Всего	94			

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Основы биотехнологии: учебно-методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям /Сост. А.Ч. Сапукова, А.А. Магомедова, С.М. Мурсалов. - Махачкала: ФГБОУ ВО ДагГАУ, 2020. - 97с.

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

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, гербарий - на кафедре)
- 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 основой 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

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 и естественно-научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач при возделывании овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда	
8 (5)	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР
ОПК- 1.2 - Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства	

8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР
ПК-5.2 - Организует производство посевного/посадочного материала с учетом биологических и сортовых особенностей культуры	
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР
ПК-5.4 - Определяет наиболее перспективные технологии выращивания посадочного материала декоративных культур	

Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ОПК-1.1 - Демонстрирует знание основных законов математических и естественно-научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач при возделывании овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда				
Знания	Отсутствие знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает основные направления и достижения современные биотехнологии: генетическую и клеточную инженерию, клеточную биотехнологию, методы создания ГМО и биотехнологий и их использование в АПК с существенными ошибками	Знает основные направления и достижения современные биотехнологии: генетическую и клеточную инженерию, клеточную биотехнологию, методы создания ГМО и биотехнологий и их использование в АПК с несущественными ошибками	Знает основные направления и достижения 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 объеме	Владеет способами создания и использования ГМО и ресурсосберегающих биотехнологий для производства экологически чистой и безопасной продукции растениеводства в АПК в полном объеме
ОПК- 1.2 - Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства				
Знания	Фрагментарные знания методов получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений; методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений	Знает методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений; методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений с существенными ошибками	Знает методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений; методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений с несущественными ошибками	Знает методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений на высоком уровне
Умения	отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений со значительными затруднениями	пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений с незначительными затруднениями	способен в достаточной степени пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет соматической изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений
Навыки	Отсутствие	Владеет основными тер-	Владеет основными тер-	Владеет основными терминами

ки	навыков, предусмотренных данной компетенцией	минами биотехнологии растений на низком уровне	минами биотехнологии растений в достаточном объеме	биотехнологии растений в полном объеме
ПК-5.2 - Организует производство посевного/посадочного материала с учетом биологических и сортовых особенностей культуры				
Знания	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Знает правила создания асептических условий, назначение и принцип действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, новейшие теоретические разработки в области биотехнологии и генетической инженерии с существенными ошибками	Знает правила создания асептических условий, назначение и принцип действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, новейшие теоретические разработки в области биотехнологии и генетической инженерии с несущественными ошибками	Знает правила создания асептических условий, назначение и принцип действия ламинар-бокса и других современных приборов и оборудования биотехнологической лаборатории, новейшие теоретические разработки в области биотехнологии и генетической инженерии на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	умеет подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты с существенными ошибками	умеет подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты с некоторыми затруднениями	умеет подготавливать экспланты для посадки на питательные среды; вычленять апексы; подбирать минеральный и гормональный состав селективных сред, в зависимости от целей исследования; субкультивировать каллусы и суспензии; выращивать растения-регенеранты на высоком уровне
Навыки	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	владеет приемами и методами работы в ламинар-боксе; способами создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i> ; методами оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур на низком уровне	владеет приемами и методами работы в ламинар-боксе; способами создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i> ; методами оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур в достаточном объеме	владеет приемами и методами работы в ламинар-боксе; способами создания и поддержания асептических условий; технологиями асептического культивирования растительных объектов <i>in vitro</i> ; методами оздоровления и ускоренного размножения посадочного материала важнейших сельскохозяйственных культур в полном объеме
ПК-5.4 - Определяет наиболее перспективные технологии выращивания посадочного материала декоративных культур				
Знания	Фрагментарные знания о методах культивирования клеток; приемах и методах биотехнологии в производстве;	Знает методы культивирования клеток; приемы и методы биотехнологии в производстве с/х продукции с существенными ошибками	Знает методы культивирования клеток; приемы и методы биотехнологии в производстве с/х продукции; с несущественными ошибками	Знает методы культивирования клеток; приемы и методы биотехнологии в производстве с/х продукции 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 хозяйства; методами внедрения новых технологий для получения экологически безопасной с/х продукции на низком уровне	Владеет современными методами создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства; методами внедрения новых технологий для получения экологически безопасной с/х продукции в достаточном объеме	Владеет современными методами создания новых форм растений, необходимых для сельского хозяйства; методами внедрения новых технологий для получения экологически безопасной с/х продукции в полном объеме
---------------	---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Типовые контрольные задания

Тесты для текущего 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.
21. 1. Назовите учёного, который в 80-х годах XVII века первым увидел ячеистое строение растений и предложил называть ячеистые структуры клетками
- 1) А. Левенгук 4) Т. Шванн
 - 2) М. Шлейден
 - 3) Р. Гук
22. Назовите двух учёных, которые обобщив имеющиеся знания о строении растений (ботаник в 1838 году) и животных (зоолог в 1839 году) сформулировали клеточную теорию
- 1) А. Левенгук, Р. Вирхов 3) Р. Гук, Ж.-Б. Карнуа
 - 2) М. Шлейден, Т. Шванн 4) Т. Шванн, Р. Вирхов
23. Назовите учёного, подтвердившего в 1858 году исключительную роль клетки как «вместилища живого вещества», показал, что все клетки происходят только от ранее существовавших клеток: “Omniscellulae cellula”
- 1) А. Левенгук
 - 2) М. Шлейден 4) Р. Вирхов
 - 3) Р. Гук
24. Назовите учёного, который в 1884 году обобщил сведения о строении клетки в книге «Биология клетки» и впервые применил термин «клеточная биология»
- 1) А. Левенгук

2) М. Шлейден

3) Р. Гук

4) Ж.-Б. Карнуа

25. Наука о клетке – цитология выделилась из среды других биологических наук

1) 300

3) 100

2) 200

4) 50 лет назад

26. Познание клетки объясняющей функции организмов клеточной основы не даёт материал для науки:

1) биотехнологии

3) геологии

2) биологии

4) физиологии растений

27. Теоретическое обобщение изучения клетки привело к созданию теории:

1) ядерного синтеза

4) клеточной

2) хромосомной

3) «озоновых дыр»

28. Развитие клеточной теории обусловлено совершенствованием и модернизацией

1) телескопа

2) микроскопа

3) окуляра 4) линзы

29. Элементарная единица живого соответствует понятию

1) Гомологичность

2) Клетка

3. Дифференцировка

4) Тотипотентность

30. Равнозначность клеток многоклеточного организма по генетической информации соответствует понятию

1) Гомологичность

2) Клетка

3. Дифференцировка

4) Тотипотентность

31. Сходство клеток по строению и основным свойствам соответствует понятию

1) Гомологичность

2) Клетка

3. Дифференцировка

4) Тотипотентность

32. Морфологическое и функциональное разнообразие клеток соответствует понятию

1) Гомологичность

2) Клетка

3. Дифференцировка

4) Тотипотентность

33. Простейшие организмы (бактерии, включая цианобактерии) не имеющие ядра, с единственной хромосомой, делятся способом митоз, называемые безъядерными или предъядерными относятся к:

1) эукариотам 3) высшие

2) прокариотам 4) низшие

34. Сложные одно- и многоклеточные организмы, имеющие ядро, сложный хромосомный аппарат, у которых наряду с митозом наблюдается мейоз относятся к:

1) прокариотам

2) эукариотам

3) безъядерные

4) ядерные

35. Наследственность и изменчивость живых организмов изучает наука

1) биология

2) ботаника

3) генетика

4) цитология

36. В каком веществе у всех живых организмов на нашей планете зашифрована наследственная генетическая информация

- 1) РНК
- 2) белок
- 3) АТФ
- 4) ДНК

37. Наследственная информация реализуется путём синтеза

- 1) РНК
- 2) белка
- 3) крахмала
- 4) глюкозы

38. Генетический код для всех живых организмов от бактерий до человека

- 1) универсальный
- 2) квазиуниверсальный
- 3) индивидуальный
- 4) единый

39. Единицей наследственности, носителем одного наследственного признака является

- 1) клетка
- 2) ядро
- 3) хромосома
- 4) ген

40. Назвать фазу развития живой клетки при которой не происходит передача наследственных признаков

- 1) интерфаза
- 2) анафаза
- 3) метафаза
- 4) телофаза

41. Назвать фазу развития живой клетки при которой происходит редупликация ДНК

- 1) телофаза
- 2) анафаза
- 3) метафаза
- 4) интерфаза

42. В каком органоиде клетки располагаются гены?

- 1) Центросомы
- 2) Клеточная мембрана
- 3) Цитоплазма
- 4) Ядро

43. Назвать период жизни организма, при котором происходит передача наследственных признаков из поколения в поколение

- 1) рождение
- 2) рост и развитие
- 3) размножение
- 4) старение

44. Понятие репликация ДНК означает

- 1) передвижение ДНК
- 2) самоудвоение ДНК

3) распад ДНК

4) синтез ДНК

45. Назвать два термина – синонима означающих участок молекулы ДНК, кодирующий одну полную полипептидную цепь

1) триплет, ген

2) цистрон, кодон

3) ген, кодон

4) кодон, триплет

46. Репарация это защитная реакция клеток от:

1) вирусов

2) болезнетворных микробов

3) генетических ошибок при репликации ДНК

4) внедрения чужеродных генов

47. Обмен участками гомологичных хромосом при мейозе называется

1) репликация ДНК

2) биосинтез белка

3) трансляция

4) рекомбинация генов

48. Считывание генетической информации в ядре клетки с молекулы ДНК на молекулу мРНК носит название

1) трансляция

2) транскрипция

3) трансформация

4) рекомбинация

49. Перевод генетической информации в молекулы белка, протекающий на рибосомах клетки носит название

1) трансляция

2) транскрипция

3) трансформация

4) рекомбинация

50. Самоудвоение молекул ДНК перед делением клетки необходимое для передачи в дочерние клетки наследственного генетического материала идентичного материнскому носит название

1) репликация ДНК

2) биосинтез белка

3) трансляция

4) транскрипция

Почвенная биотехнология

51. Гумус составляет:

1. 25-30% всей массы органического вещества почвы

2. 45-50% всей массы органического вещества почвы

3. 55-60% всей массы органического вещества почвы

4. 85-90% всей массы органического вещества почвы

52. В гумусе выделяют следующие виды соединений:

1. Гуминовые кислоты, гумины, *гиматомелановые* кислоты, фульвокислоты

2. Гумины, *гиматомелановые* кислоты, фульвокислоты

3. Гуминовые кислоты, *гиматомелановые* кислоты, фульвокислоты

4. Гуминовые кислоты, гумины, *гиматомелановые* кислоты

53. Гумины составляют:

1. 10-20% гумуса
2. 20-30% гумуса
3. 30-40% гумуса
4. 40-50% гумуса

54. Фульвокислоты составляют:

1. 10-15% гумуса
1. 20-40% гумуса
2. 35-50% гумуса
3. 40-50% гумуса

55. В почве обитают:

1. бактерии, грибы, водоросли, простейшие, вирусы и бактериофаги
2. бактерии, грибы, водоросли, простейшие, вирусы
3. бактерии, грибы, простейшие, вирусы и бактериофаги
4. бактерии, грибы, водоросли, вирусы и бактериофаги

56. Бактерии почвы образуют три класса:

1. Eubacteriae, Actinomycetas, Streptomyces
2. Eubacteriae, Aspergillus, Mycobacteriae
3. Trichoderma, Actinomycetas, Mycobacteriae
4. Eubacteriae, Actinomycetas, Mycobacteriae

57. На глубине 3-4 м почва:

1. почти стерильна
2. населена наибольшим количеством бактерий
3. населена наибольшим количеством грибов
4. населена наибольшим количеством вирусов

58. Большинство бактерий почвы развиваются при температуре:

1. 10-15⁰С
2. 15-20⁰С
3. 25-40⁰С
4. 30-50⁰С

59. В зависимости от микробиологических свойств почвы классифицируют на:

1. Болезнетворные почвы; почвы, подавляющие болезни; ферментативные почвы; синтезирующие почвы
2. Болезнетворные почвы; почвы, подавляющие болезни; кислые почвы, щелочные почвы
3. Высокогумусированные почвы, почвы, подавляющие болезни; ферментативные почвы; синтезирующие почвы
4. Болезнетворные почвы; ферментативные почвы; синтезирующие почвы, нейтральные почвы.

60. Азотфиксация (дiazотрофность) – это:

1. связывание азота атмосферы и перевод его в азотсодержащие соединения клубеньковыми бактериями
2. связывание азота атмосферы и перевод его в азотсодержащие соединения бактериями класса Actinomycetas.

3. связывание азота атмосферы и перевод его в азотсодержащие соединения микроорганизмами или цианобактериями.
4. связывание азота атмосферы и перевод его в азотсодержащие соединения бактериями класса *Mycobacteriae*

Бактериальные удобрения

61. В настоящее время выделяют:

1. минеральные удобрения – азотные, фосфорные, калийные, магниевые, молибденовые и т.д.; органические – навоз, компосты, торф, зеленые удобрения и др.
2. минеральные удобрения – азотные, фосфорные, калийные; органические – навоз, компосты.
3. азотные, фосфорные, калийные, навоз, компосты, торф, зеленые удобрения и др.
4. минеральные удобрения; органические.

62. По агрономическому назначению удобрения делят на:

- 1) прямые – их применяют для стимулирования роста растений (азотные, фосфорные, навоз, компосты и др.); 2) косвенные – это вещества, которые используют для улучшения свойств почвы (например, известь – для ликвидации излишней кислотности почв);
- 2) прямые – их применяют из-за содержащихся в них питательных веществ, необходимых растениям (минеральные); 2) косвенные – это вещества, которые используют для улучшения свойств почвы (органические);
- 3) прямые – их применяют из-за содержащихся в них питательных веществ, необходимых растениям (азотные, фосфорные, навоз, компосты и др.); 2) косвенные – это вещества, которые используют для улучшения свойств почвы (например, известь – для ликвидации излишней кислотности почв);
- 4) прямые – это вещества, которые используют для улучшения свойств почвы (азотные, фосфорные, навоз, компосты и др.); 2) косвенные – их применяют из-за содержащихся в них питательных веществ, необходимых растениям (например, известь – для ликвидации излишней кислотности почв);

63. Преимущества бактериальных удобрений перед химическими средствами:

1. поддержание и сохранение окружающей среды; получение экологически чистой продукции; восстановление плодородия почвы.
2. поддержание и сохранение окружающей среды; получение экологически чистой продукции; сохранение всех взаимосвязей и цепей биосферы, созданных природой; биологизация земледелия; восстановление плодородия почвы и пр.
3. поддержание и сохранение окружающей среды; получение экологически чистой продукции; сохранение всех взаимосвязей и цепей биосферы, созданных природой.
4. поддержание и сохранение окружающей среды; созданных природой; биологизация земледелия; восстановление плодородия почвы и пр.

64. В настоящее время известны следующие бактериальные удобрения:

1. препараты на основе симбиотических азотфиксирующих бактерий, препараты на основе несимбиотических азотфиксирующих бактерий (флавобактерин, ризоэнтерин, агрофил, ризоагрин, азотобактерин, ризобактерин, экстрасол и др.); фосфобактерин; биологически активный грунт АМБ; грибы-микоризообразователи.

2. препараты на основе симбиотических азотфиксирующих бактерий; нитрагин, ризоторфин; препараты на основе несимбиотических азотфиксирующих бактерий; биологически активный грунт АМБ; грибы-микоризообразователи.
3. препараты на основе симбиотических азотфиксирующих бактерий препараты на основе несимбиотических азотфиксирующих бактерий; биологически активный грунт АМБ; грибы-микоризообразователи.
4. препараты на основе симбиотических азотфиксирующих бактерий (нитрагин, ризоторфин); препараты на основе несимбиотических азотфиксирующих бактерий (флавобактерин, ризоэнтерин, агрофил, ризоагрин, азотобактерин, ризобактерин, экстрасол и др.); фосфобактерин.

65. При использовании нитрагина повышается:

1. урожайность бобовых растений
2. вегетативная масса растений
3. азотфиксирующая способность бобовых
4. плодородие почвы.

66. Фитогормоны – это:

1. химические вещества, не вырабатываемые в растениях и регулирующие их рост и развитие
2. химические вещества, вырабатываемые в растениях и регулирующие их урожайность
3. химические вещества, не вырабатываемые в растениях, регулирующие их урожайность
4. химические вещества, вырабатываемые в растениях и регулирующие их рост и развитие

67. Фитогормоны образуются из:

1. органических кислот
2. незаменимых аминокислот
3. ауксинов
4. липидов

68. Гиббереллины применяют для:

1. повышения урожайности, защиты от патогенных грибов
2. повышения урожайности
3. защиты от патогенных грибов
4. защиты от вредителей

69. Ауксины применяют для:

1. удаления избыточной завязи, удаления сорняков
2. стимулирования образования корневой системы у черенков
3. стимулирования ризогенеза и удаления избыточной завязи
4. стимулирования образования корневой системы у черенков, удаления избыточной завязи, удаления сорняков

70. Цитокинины применяют для:

1. повышения устойчивости клеток растений к неблагоприятным воздействиям
2. вывода семян и клубней из состояния покоя
3. повышения устойчивости клеток растений к неблагоприятным воздействиям, вывода семян и клубней из состояния покоя
4. стимулирования ризогенеза

71. Абсцизовая кислота:

1. стимулирует развитие и образование семян
2. стимулирует устойчивость к стрессам и грибным болезням
3. стимулирует обезвоживание семян, что обеспечивает покой
4. стимулирует развитие и образование семян; стимулирует устойчивость к стрессам и грибным болезням

72. Брассиностероиды:

1. стимулируют развитие и образование семян
2. стимулируют устойчивость к стрессам и грибным болезням
3. стимулируют обезвоживание семян, что обеспечивает покой
4. стимулируют развитие и образование семян; стимулируют устойчивость к стрессам и грибным болезням

73. Фиторегуляторы это:

1. природные и синтетические препараты, которые вызывают различные ростовые или формативные эффекты и не обладают действием удобрений и гербицидов
2. природные препараты, которые вызывают различные ростовые или формативные эффекты и не обладают действием удобрений и гербицидов.
3. синтетически препараты, которые вызывают различные ростовые или формативные эффекты и не обладают действием удобрений и гербицидов.
4. природные и синтетически препараты, которые вызывают различные ростовые или формативные эффекты и обладают действием удобрений и гербицидов.

Биотехнология и сохранение генофонда растений

74. Роль биотехнологии в сохранении генофонда растений заключается в следующем:

1. выведение сортов растений, устойчивых к неблагоприятным факторам; разработка биологических средств борьбы с вредителями.
2. разработка химических средств борьбы с сорняками, грызунами, насекомыми, фитопатогенными грибами, бактериями и вирусами; разработка биологических средств борьбы с вредителями.
3. выведение сортов растений, устойчивых к неблагоприятным факторам; разработка химических средств борьбы с сорняками, грызунами, насекомыми, фитопатогенными грибами, бактериями и вирусами; разработка биологических средств борьбы с вредителями.
4. выведение сортов растений, устойчивых к неблагоприятным факторам; разработка химических средств борьбы с сорняками, грызунами, насекомыми, фитопатогенными грибами, бактериями и вирусами.

75. Пестициды должны удовлетворять следующим требованиям:

1. низкая токсичность для человека, домашних животных, полезных растений, насекомых и микроорганизмов при высокой токсичности для конкретных вредителей; не оказывать действие на генетический аппарат человека, животных, полезных насекомых и растений;
2. низкая токсичность для человека, домашних животных, полезных растений, насекомых и микроорганизмов при высокой токсичности для конкретных вредителей; стойкость в природных условиях – не более 6 месяцев; не обладать канцерогенными свойствами.

3. низкая токсичность для человека, домашних животных, полезных растений, насекомых и микроорганизмов при высокой токсичности для конкретных вредителей; стойкость в природных условиях – не более 6 месяцев; не оказывать действие на генетический аппарат человека, животных, полезных насекомых и растений; не обладать канцерогенными свойствами.
 4. стойкость в природных условиях – не более 6 месяцев; не оказывать действие на генетический аппарат человека, животных, полезных насекомых и растений; не обладать канцерогенными свойствами.
76. В сельском хозяйстве наиболее широко применяются следующие группы пестицидов:
1. инсектициды, гербициды, фунгициды, реппеленты, аттрактанты, хемотерилизаторы
 2. инсектициды, гербициды, фунгициды, реппеленты, аттрактанты, регуляторы роста растений, хемотерилизаторы
 3. инсектициды, гербициды, фунгициды, реппеленты, аттрактанты, регуляторы роста растений
 4. инсектициды, гербициды, фунгициды, реппеленты, регуляторы роста растений, хемотерилизаторы
77. *Гербициды это:*
1. химические средства борьбы вредителями
 2. химические средства борьбы с сорняками
 3. химические средства борьбы с грибковыми заболеваниями и болезнями растений.
 4. вещества, которые уменьшают или уничтожают способность вредных организмов к размножению.
78. *Хемотерилизаторы это:*
1. химические средства борьбы вредителями
 2. химические средства борьбы с сорняками
 3. химические средства борьбы с грибковыми заболеваниями и болезнями растений.
 4. вещества, которые уменьшают или уничтожают способность вредных организмов к размножению.
79. *Фунгициды это-:*
1. химические средства борьбы вредителями
 2. химические средства борьбы с сорняками
 3. химические средства борьбы с грибковыми заболеваниями и болезнями растений.
 4. вещества, которые уменьшают или уничтожают способность вредных организмов к размножению
80. К регуляторам роста растений относят:
1. стимуляторы, десиканты, ретарданты, дефолианты
 2. реппеленты, аттрактанты, десиканты, ретарданты
 3. реппеленты, дефолианты, десиканты, ретарданты
 - реппеленты, аттрактанты, десиканты, ретарданты

Фитобиотехнология

81. Тотипотентность – это:
1. свойство клетки воспроизводить целый организм
 2. свойство клетки формировать зародышеподобные структуры
 3. свойство клетки воспроизводить растения-регенеранты
 4. свойство клетки культивироваться в несвойственных климатических условиях

82. Компоненты питательных сред делят на три группы:
1. 1) источники органического углерода; 2) неорганические соли; 3) стимуляторы роста
 2. 1) фруктоза, 2) неорганические соли, 3) стимуляторы роста
 3. 1) источники органического углерода; 2) неорганические соли; 3) витамины
 4. 1) фруктоза; 2) неорганические соли; 3) ауксины
83. Объекты фитобиотехнологии:
1. клетки и ткани растений
 2. клетки и ткани растений, биологически активные молекулы растительного происхождения
 3. биологически активные молекулы растительного происхождения
 4. клетки растений, биологически активные молекулы растительного происхождения
84. Клеточная биотехнология базируется на:
1. способности клеток к существованию и размножению *invitro*
 2. регенерации
 3. способности клеток к существованию и размножению *invitro* и регенерации
 4. способности клеток к существованию и размножению *invitro*, тотипотентности и регенерации
85. *Invitro* - это:
1. культивирование изолированных не зрелых или зрелых зародышей на искусственных питательных средах, в асептических условиях
 2. культивирование изолированного из апекса конуса нарастания на искусственных питательных средах, в асептических условиях
 3. культивирование изолированных клеток и тканей на искусственных питательных средах, в асептических условиях
 4. асептическое выращивание на питательной среде в пересадочном режиме изолированных корней
86. Культура каллусных тканей:
1. выращивание в длительной культуре фрагментов, изолированных из растительных опухолей разного происхождения и освобожденных от патогенов, индуцирующих развитие опухоли
 2. выращивание в длительной пересадочной культуре тканей, возникших путем пролиферации клеток изолированных фрагментов органов или самих органов растений.
 3. выращивание в длительной культуре фрагментов тканей, освобожденных от патогенов, индуцирующих развитие нового организма
 4. выращивание в длительной культуре клеток, освобожденных от патогенов, индуцирующих развитие нового организма
87. Каллусная ткань может иметь консистенцию :
1. рыхлую, средней плотности, плотную
 2. плотную, в которой дифференцируются элементы камбия и проводящей системы
 3. рыхлую, легко распадающуюся на отдельные мелкие агрегаты
 4. рыхлую и плотную
88. Обязательным условием дедиферингировки растительной клетки и превращения ее в каллусную является присутствие в питательной среде:

1. ауксинов и цитокининов
2. ауксинов
3. цитокининов
4. ауксинов и гибберелинов

89. Ауксины вызывают процесс:

1. пролиферацию (деление) дедифиринцированных клеток
2. дедифиринцировки клетки, подготавливающей ее к делению
3. деления клеток, приводящий к образованию каллуса
4. деления клеток, приводящий к образованию опухолей

90. Преимущества клонального микроразмножения растений перед существующими способами размножения:

1. высокий коэффициент размножения, освобождение растений от вирусов
2. высокий коэффициент размножения, освобождение растений от болезней и вредителей
3. получение генетически однородного посадочного материала, освобождение растений от болезней и вредителей
4. получение генетически однородного посадочного материала, освобождение растений от вредителей

Производство кормового белка

91. В состав белков входят:

1. 18 аминокислот и 4 амида
2. 20 аминокислот и 4 амида
3. 18 аминокислот и два амида
4. 20 аминокислот и 2 амида

92. Продуцентами кормового белка могут быть:

1. дрожжи, водоросли, отходы пищевой промышленности
2. бактерии, дрожжи, водоросли, микро- и макромицеты, отходы перерабатывающей промышленности
3. бактерии, дрожжи, водоросли, микро- и макромицеты
4. бактерии, водоросли, микро- и макромицеты, отходы пищевой промышленности

93. Субстрат для получения микробного белка должен быть:

1. богат углеродом
2. богат жирами и недорогим
3. недорогим
4. богат углеродом и недорогим

94. Для производства кормового белка в России используют следующие водоросли:

1. хлорелла и сценедесмус
2. хлорелла и спирулина
3. синезеленая водоросль и хламидамонада
4. хлорелла, сценедесмус и спирулина

95. В качестве источников углерода кормовые дрожжевые клетки используют:

1. углеводы, углеводороды, метанол

2. углеводы, углеводороды, метанол и этанол
3. углеводороды, метанол и этанол
4. углеводы, углеводороды, метан и этан

96. Микробиологическое производство белка включает:

1. приготовление питательных сред и выращивание посевной культуры; ферментация, сепарирование биомассы, инаktivация и ее сушка
2. приготовление питательных сред и выращивание посевной культуры; сепарирование биомассы, инаktivация и ее сушка, очистка сточных вод и воздушных выбросов
3. приготовление питательных сред и выращивание посевной культуры; ферментация, сепарирование биомассы, инаktivация и ее сушка, очистка сточных вод и воздушных выбросов
4. приготовление питательных сред, ферментация, сепарирование биомассы, инаktivация и ее сушка, очистка сточных вод и воздушных выбросов

97. Микроорганизмы богаты белком – он составляет:

1. 40-50% их веса
2. 50-60% их веса
3. 70-80% их веса
4. 90% их веса

98. Одноклеточные водоросли способны синтезировать белки из:

1. диоксида углерода, воды и минеральных веществ за счет энергии солнечного света
2. диоксида углерода и воды за счет энергии солнечного света
3. диоксида углерода, воды и минеральных веществ
4. диоксида углерода, воды

99. В соответствии с нормами питания человек должен ежедневно получать с пищей полноценного белка:

1. 60-120г
2. 50-100г
3. 50-150г
4. 100-150г

100. В соответствии с нормами питания в рационе сельскохозяйственных животных на каждую кормовую единицу нужно не менее:

1. 150г полноценного белка
2. 50г полноценного белка
3. 200г полноценного белка
4. 110г полноценного белка

Биобезопасность

101. Безопасность может быть:

1. Биологической, экологической, продовольственной
2. Технологической, пищевой, экологической
3. Биологической, экологической, продовольственной, военной и др.
4. Технологической, биологической, экологической

102. Под безопасностью понимается:

1. Защищенность человека от вредного воздействия, опасного для жизни и здоровья людей токсичных и аллергенных биологических веществ и соединений, содержа-

щихся в природных или генно-инженерно-модифицированных биологических объектах и полученных из них продуктов

2. Защищенность человека, общества, цивилизации, и окружающей среды от вредного воздействия, опасного для жизни и здоровья людей токсичных и аллергенных биологических веществ и соединений, содержащихся в природных или генно-инженерно-модифицированных биологических объектах и полученных из них продуктов
3. Защищенность человека, общества, цивилизации, и окружающей среды от вредного воздействия, опасного для жизни и здоровья людей токсичных и аллергенных биологических веществ и соединений
4. Защищенность человека, общества, цивилизации от вредного воздействия генно-инженерно-модифицированных биологических объектов и полученных из них продуктов

103. Федеральный Закон «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» принят:

1. 5 июня 1996г
2. 11 сентября 2003г
3. 10 мая 2010г
4. 5 сентября 2015г

104. Федеральным Законом «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» установлены:

1. два уровня риска возможного потенциально вредного воздействия генно-инженерной деятельности на здоровье человека
2. три уровня риска возможного потенциально вредного воздействия генно-инженерной деятельности на здоровье человека
3. четыре уровня риска возможного потенциально вредного воздействия генно-инженерной деятельности на здоровье человека
4. пять уровней риска возможного потенциально вредного воздействия генно-инженерной деятельности на здоровье человека

105. Для работы с ГМО в промышленных масштабах предусмотрены следующие уровни физической защиты:

1. BSL1, BSL2, BSL3, BSL4, BSL5
2. BSL1, BSL2, BSL3, BSL4
3. BSL1, BSL2, BSL3
4. BSL1, BSL2

106. Картахенский протокол по биологической безопасности был принят:

1. 5 июня 1996г
2. 11 сентября 2003г
3. 10 мая 2010г
4. 5 сентября 2015г

107. Основная цель Картахенского протокола:

1. в содействии обеспечению надлежащего уровня защиты в области безопасной передачи, обработки и использования живых измененных организмов, являющихся результатом применения современных биотехнологий, способных оказать неблагоприятное воздействие на сохранение и устойчивое использование биоразнообразия с учетом рисков для здоровья человека
2. необходимость разработки законодательства, гарантирующего безопасность жизнедеятельности и не препятствующего прогрессу биотехнологии

3. необходимость экспертизы, направленной на изучение продукции, неизвестной до настоящего времени, независимо от того, получены ли данные образцы трансгенным или нетрансгенным путем
4. создание необходимой законодательной базы, которая обеспечивала бы соответствующую охрану здоровья людей, окружающей среды и способствовала бы при этом созданию внутреннего рынка продуктов биотехнологии

108. Картахенский протокол имеет три приложения:

1. 1) информация, требуемая в рамках уведомлений; 2) информация, требуемая в отношении ГМО, предназначенных для лабораторной экспертизы; 3) оценка рисков
2. 1) информация, требуемая в рамках уведомлений; 2) информация, требуемая в отношении ГМО, предназначенных для использования в корм животным; 3) оценка рисков
3. 1) информация, требуемая в рамках уведомлений; 2) информация, требуемая в отношении ГМО, предназначенных для использования в пищу людям; 3) оценка рисков
4. 1) информация, требуемая в рамках уведомлений; 2) информация, требуемая в отношении ГМО, предназначенных для использования в пищу людям или корм животным; 3) оценка рисков.

109. За безопасность ГМО отвечают:

1. НИИ
2. Министерство здравоохранения
3. Россельхознадзор
4. Государственные регулирующие службы

110. Продукция и услуги. Полученные и предоставленные с применением ГМО в соответствии с федеральными правовыми актами подлежат:

1. обязательной сертификации, но могут не иметь сертификат качества и знак соответствия
2. обязательной сертификации, должны иметь сертификат качества
3. обязательной сертификации, должны иметь сертификат качества и знак соответствия
4. должны иметь сертификат качества и знак соответствия

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				+

21			+	
22		+		
23				+
24				+
25			+	
26			+	
27				+
28		+		
29		+		
30				+
31	+			
32			+	
33		+		
34		+		
35			+	
36				+
37	+			
38	+			
39				+
40	+			
41				+
42				+
43			+	
44		+		
45			+	
46			+	
47				+
48		+		
49	+			
50	+			
51				+
52	+			
53		+		
54			+	
55	+			
56				+
57	+			
58			+	
59	+			
60			+	
61	+			
62			+	
63		+		
64	+			
65	+			
66				+
67	+			
68	+			
69				+
70		+		
71			+	
72				+
73	+			
74			+	
75			+	
76		+		
77		+		
78				+
79			+	
80	+			
81	+			
82	+			
83		+		
84				+
85			+	
86		+		
87	+			
88	+			

89		+		
90	+			
91				+
92			+	
93				+
94				+
95		+		
96			+	
97		+		
98	+			
99	+			
100				+
101			+	
102		+		
103	+			
104			+	
105			+	
106		+		
107	+			
108				+
109				+
110			+	

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.

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.

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

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 плодородия;

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

3) владеет современными методами исследования в плодородии, 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 плодководству;
- 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	Polpred.com	сторонняя	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г.
2	Электроннобиблиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени

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, прочесть 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 выполне-

нию 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.

Доклад – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удастся выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием,

использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Методические рекомендации по подготовке к зачету. Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета. На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету с оценкой – 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. 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 семинарским занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета с оценкой 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

1. Услуги глобальной информационно-коммуникационной сети Интернет ООО «СУММА-ТЕЛЕКОМ», Договор № 40390000050 от 19.10.2009 г. ЗАО «Национальный Телеком», Дополнительное соглашение к Договору № 40390000050 от 19.10.2009 г. № 68/2016 от 01.05.2016 г. – ежегодное пролонгирование.
2. Office Standard 2010 Microsoft Open License: 61137897 от 2012-11-08 - бессрочная
3. Windows 7 Professional Microsoft Open License: 61137897 от 2012-11-08 - бессрочная
4. Apache OpenOffice. The Free and Open Productivity Suite. Apache OpenOffice 4.1.3 released Свободное программное обеспечение, бессрочное, с неограниченным количеством лицензий, правообладатель: SUN/Oracle.
5. Условия предоставления услуг Google Chrome. Исходный код предоставляется бесплатно, бессрочно с неограниченным количеством лицензионных соглашений, правообладатель – «Google».
6. Mozilla Firefox – бесплатная программа на условиях Публичной лицензии, бессрочной для неограниченного количества пользователей, разработчики – участники проекта mozilla.org.
7. 7-Zip. License for use and distribution [7-Zip.Лицензия на использование и распространение]. Свободное программное обеспечение, бессрочное, с неограниченным количеством лицензий, правообладатель – Igor Pavlov. 8.

Adobe Acrobat Reader программа для работы с документами в формате *.pdf, Бесплатная программа на условиях Публичной лицензии, бессрочной для неограниченного количества пользователей. Правообладатель - Adobe Systems Incorporated <https://www.adobe.com//ru>

9. Kaspersky Anti-Virus for Windows Workstations и другие антивирусные программы По наличному расчету в специализированных организациях – срок 1 год – обновление по необходимости.

10. Справочная правовая система Консультант Плюс.
<http://www.consultant.ru/>

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.

Аудитория для самостоятельной работы - рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет и электронную информационнообразовательную 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 биотехнологии»
по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство» вносятся следующие
изменения:

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

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

п/п	Номера разделов, где произведены изменения	Документ, в котором отражены изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата введения изменений
1.					
2.					
...					