МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра агрохимии и почвоведения

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе, доцент
А.В. Дмитриев
« 21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы биотехнологии

Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки
Селекция и защита растений

Форма обучения
очная

Казань – 2026 г

Составитель: Савдур Светлана Николаевна

кандидат, к.тех.н., доцент — Должность, ученая степень, ученое звание

Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры агрохимии и почвоведения «17» апреля 2026 года (протокол №11)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. н., доцент — Должность, ученая степень, ученое звание

Миникаев Рогать Вагизович — Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.с-х.н. — Должность, ученая степень, ученое звание

Сержанова Альбина Рафаилевна — Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Сержанов Игорь Михайлович — Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от «30» апреля 2026 г

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) «Селекция и защита растений», обучающийся по дисциплине «Основы биотехнологии» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.4	применяет знания основных общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач в области агрономии	**Знать**: основы биотехнологии, генетическую инженерию, клеточную инженерию, биотехнологию микроорганизмов для решения типовых задач в области агрономии **Уметь**: применять методы биотехнологии, методы invitro в селекции растений; клональное микроразмножение и оздоровление растений; крио сохранение и банк клеток и тканей для решения типовых задач в области агрономии **Владеть**: основными методами биотехнологии, генетической, клеточной инженерии в растениеводстве, для решения типовых задач в области агрономии
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности		
ОПК-4.1	Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий	**Знать**: основы биотехнологии возделывания сельскохозяйственных культур **Уметь**: применять методы биотехнологии при возделывании сельскохозяйственных культур **Владеть**: современными методами оздоровления посадочного и семенного материалов и производства биопрепаратов для защиты растений
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агрономии	**Знать**: Знать классические и современные методы в биотехнологии **Уметь**: выполнять классические и современные методы исследования в биотехноло-

		гии **Владеть**: Навыками исследований, проводить обработку и анализ результатов исследваний в биотехнологии
ПК-1.Способен разрабатывать биотехнологические методы в защите растений при производстве продукции растениеводства		
ПК-1.2.	Обобщает истатистическиобрабатываетполученные данные по технологии возделыванияселькохозяйственныхкультур, формулируетвыводы,втомчисле и для публичного выступления	***Знать:*** основы статистической обработки Данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур ***Уметь*:** обобщать и обрабатывать данные по биотехнологии сельскохозяйственных культур. ***Владеть***: методами статистической обработки данных по биотехнологии сельскохозяйственных культур
ПК-1.3.	Обосновываети осуществляетприменение порегламентумикробиологических и биологических препаратовдлязащитырастений	***Знать:*** основы биотехнологии при Применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений ***Уметь*:** обобщать и обосновывать биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений ***Владеть***: методами биотехнологии при применении микробиологических и биологических препаратов для защиты растений
ПК-3. Способен подготавливать рекомендации по применению сортов сельскохозяйственных культур, допущенных к использованию в конкретных условияхпочвенно-климатическихзон		
ПК-3.1.	Осуществляетиобосновываетвыборсортовсельскохозяйственныхкультурдляконкретных условий региона	***Знать:*** теоретические основы биотехнологии в оптимизации состава генотипов (сортов, гибридов) растений для конкретных условий ***Уметь*:** разрабатывать биотехнологии в системы сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий ***Владеть***: методами биотехнологии в оптимизации набора сортов и гибридов сельскохозяйственных культур для конкретных условий

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина«Основыбиотехнологии»относитсякчасти,формируемойучастниками образовательных отношений блока Б1 Дисциплины.Изучается в 6 семестре,на3 курсеприочнойформеобучения.

Изучениедисциплиныпредполагаетпредварительноеосвоениеследующихдисциплинучебног

оплана:«Ботаника»,«Микробиология»,«Физиологииибиохимиярастений»,«Химия».

Дисциплинаявляетсяосновополагающейприизученииследующихдисциплин: «Интегрированнаязащитарастений»,«Биотехнологиивселекцииисеменоводстве», «Молекулярнаябиологияибиотехнология»,«Хранениеипереработкапродукциирастениеводства» ,«Молекулярно-генетическиеосновыиммунитетарастенийибиотехнологии».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма
	Семестр 6
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**67**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	20 0
- практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	40 0
- экзамен, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**29**
-подготовка к практическим занятиям, час	11
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	8
- выполнение контрольных работ, час	0
- подготовка к экзамену, час	10
Общая трудоемкость час	**108**
з.е.	**3**

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах				
		лекции	лабор.работы	практ.работы	всего ауд. часов	самост. работа
1	Введение	2	-	-	2	4
2	Культура изолированных органов, тканей и клеток растений. Дедифференциация и морфогенез растительных клеток invitro: технология управления.	2	-	4	12	4
3	Фитогормоны – ключевые регуляторы метаболизма растений	2	-	4	6	3
4	Микроклональное размножение растений. Использование культурытканейиклетоквселекциирастений.	4	-	4	12	3
5	Получение биологически активныхвеществрастений *inVitro*	2	-	6	8	4
6	Молекулярные основы и некоторые механизмывзаимоотношенийвсистемерастение-патоген	4	-	6	8	5
7	Механизмы повышения Адаптационного	2	-	6	8	2

	потенциала и продуктивности растений в сообществе микроорганизмами					
8	Молекулярно-генетический анализ и маркированиепризнаковурастений	2	-	6	8	4
	Итого	**20**	**-**	**40**	**66**	**29**

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы)дисциплины	Время,ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в то м числе в форме практической подготовк и (приналичии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	**Раздел1.Введение**				
	Лекции				

1.2	Определение биотехнологии. Биотехнология Растений как отрасль сельскохозяйственной биотехнологии. Исторически древние биотехнологии: хлебопечение, виноделие, пивоварение. Предмет и задачи биотехнологии растений.Традиционная и новейшая биотехнологии растений.	2	-	-	-
	Практические работы не предусмотрены				
2	**Радел2. Культура изолированных органов, тканей и клеток растений. Дедифференциация и морфогенез растительных клеток invitro: технологияуправления**				
	Лекции				
2.1	Специфическиетерминывбиотехнологиирастений.Физиологияигенетикарастений–основа биотехнологии растений. Основы организации работ и материальное обеспечение лаборатории биотехнологии. Особенности оборудования и техника безопасности работы в лаборатории биотехнологии. Культивирование изолированных органов, тканей и клеток inVitro. Условия культивирования растений, органов, тканей, клеток и протопластов на искусственных питательных средах. Основные принципы составления питательных сред.	4	-	-	-
	Практические работы				
2.2	1. Ознакомиться с методом культивирования клеток, тканей и органов растений на искусственных питательных средах. 2. Методыстерилизациирастительногоматериала, посуды, Инструментов и питательных сред. 3. Выращивание стерильных проростков. 4. Культура изолированных зародышей. 5. Получениерастений-близнецовизполовинокзародышей.	6	8	-	-
3	**Раздел3.Фитогормоны–ключевыерегуляторы метаболизмарастений**				
	Лекции				
3.1	Определениефитогормоновирегуляторовроста растений.Историяоткрытияиклассыфитогормонов.Новыеклассыфитогормонов.Физиологическиетест-системыдлявыявленияфитогормоновотдельныхклассов.Механизмыпроявленияактивностинекоторыхфитогормонов.	2	-	-	-
	Практические работы				
3	1. Выявить индукцию синтеза амилазы клетками алейронового слоя под действием гиббереллина. 2. Определить растяжение клеток колеоптиля	4	4	-	-

. 2	пшеницы под действием ауксинаи гиббереллина.				
4	**Раздел 4. Микроклональное размножение растений. Использование культуры тканей и клеток в селекции растений**				
Лекц ии					
4 . 1	Особенностирастительных меристем. Культураизолированных меристем. Этапы клонального микроразмножения растений. Микрочеренкование.Оздоровлениерастенийспомощьюклональногомикроразмножения.Основытехникиитехнологииполучения безвирусного посадочного материала картофеля, земляники, смородины и других культур. Культивирование отдельных клеток. Получение, культивирование и гибридизация протопластов. Использование изолированных протопластов вклеточнойселекцииигеннойинженерии.	4	-	-	-
Практические работы					
4 . 2	1. Выделение и культивирование апикальных меристем картофеля. 2. Микроразмножение картофеля черенкованием побегов. 3. Выделение и культивирование апикальных меристем земляники и микроклональное размножение земляники. 4. Индукция корнеобразования при микроклональном размножении	8	4	-	-
5	**Раздел5.Получениебиологическиактивных Веществ растений inVitro**				
Лекц ии					
5 . 1	Основныеклассывторичныхсоединенийиих Практическое применение:фенолы,терпеноиды,амины,алкалоиды,гликозиды,стероиды.Особенностисинтезаприродныхсоединений inVivoи inVitro. Синтез биологически активных соединенийвкультуреклеток, способы активации синтеза и повышения продукции вторичных метаболитов. Технология промышленного культивирования клеток растений.	2	-	-	-
Практические работы					

5.2	1. Биологически активные соединения растений, Используемые в медицине, пищевой промышленности, производстве косметических препаратов. 2. Основные классы вторичных соединений и их практическое применение:фенолы,терпеноиды,амины,алкалоиды,гликозиды,стероиды. 3. Технология промышленногокультивирования клетокрастений.	6	6	-	-
6	**Раздел 6. Молекулярные основы и некоторые механизмы взаимоотношений в системе растение-патоген**				
Лекции					
6.1	Иммунитет и устойчивость растений к фитопатогенам. Историческое развитие теории иммунитета растений. Н.И. Вавилов – выдающийсяученый, основатель современной теории иммунитетарастенийкинфекционнымболезням.Грибы,какфитопатогенные микроорганизмы, их типы питаниянарастение-хозяине.ТеорияФлораген-на-ген–основа современных представлений о механизмахмолекулярныхвзаимодействия междурастением-хозяиномипаразитом.	4	-	-	-
Практические работы					
6.2	1. Иммунитет и устойчивость растений к фитопатогенам. 2. Грибы, как фитопатогенные микроорганизмы, их типы питания на растение-хозяине. 3. Сигнальные молекулы растений при патогенезе. 4. Индукция устойчивости у растений и вещества-индукторы.	6	6	-	-
7	**Раздел 7. Механизмы повышения адаптационного потенциала и продуктивности растений в сообществе с микроорганизмами**				
Лекции					
7.1	Симбиоз и симбиотические микроорганизмы. Симбиотическиеазотфиксаторы: виды,основныебиологические свойства и значение в жизни растений.Перспективыповышенияактивностиисозданиясимбиотических азотфиксирующих систем растение-микроорганизм методами генной инженерии. Формы фосфатов и фосфорное питание растений.	2	-	-	-
Практические работы					

7.2	1. Основные биогенные факторы окружающей среды, стимулирующие рост и продуктивностьрастений. 2. Симбиоз и симбиотические микроорганизмы. 3. Перспективыповышенияактивностиисоздания симбиотических азотфиксирующих систем растение-микроорганизмметодамигеннойинженерии. 4. Метод культивирования протопластов с Agrobacterium tumefaciens.	6	6	-	-
8	**Раздел8. Молекулярно-генетический анализ и маркированиепризнакову растений**				
Лекции					
8.1	Биохимическая оценка мировых генетических ресурсоврастений:В.Г.Конарев– одинизосновныхавторовразработкисистемыгенетическогомаркированияпризнаковурастений.Понятиеомолекулярных маркерах. Молекулярное маркирование ГРР основано на полиморфизме белковинуклеиновыхкислот.ПреимуществоДНКи белковыхмаркеров.Запасныебелкисемяниихэлектрофорез– основарегистрацииГРР.Электрофореграммызапасныхбелковсемянпопринципуштрих-кодирования.	2	-	-	-
Практические работы					
8.2	1. Центры происхождения культурных растений. 2. Мировая коллекция ВИРим. Н.И.Вавилова. 3. Понятиеомолекулярныхмаркерах.Перспективыиспользованиябелковыхи ДНК-маркеровдля идентификацииГРР.	6	2	-	-

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Выдающиеся ученые и открытия биологии: научно-популярное издание / В.М.Пахомова, Е.К. Бунтукова, Н.А. Кузнецова, Н.Л. Шаронова. - Казань: КазанскийГАУ,2009. – 191 с.

2. Микроорганизмыврастениеводствеибиотехнологии:учебноепособие./Е.К.Бунтукова,В.М. Пахомова– Казань:Изд-во КГСХА,2006. –104 с.

3. ПахомоваВ.М.Научно-методическиеосновыбиотехнологийврастениеводстве/ В.М.Пахомова,А.И.Даминова–Казань:Издательство Казан.ун-та,2018. -с.

4. ПахомоваВ.М.Микробоценозпочвыиустойчивостьрастенийвусловияхтехногенеза/ В.М.Пахомова,И.А.Гайсин,А.И.Даминова,Н.Л.Шаронова,Н.А.Кузнецова.-Казань: Изд-воКазан.ун-та, 2019.– 308 с.

Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М.: «Академия»,2003.

5. ШевелухаВ.С.Сельскохозяйственнаябиотехнология.–М.:Высшаяшкола,1998,2003 г.

Самостоятельнаяработастудентовподисциплине«Основыбиотехнологии»включаетаудиторнуюивнеаудиторнуюсамостоятельнуюработувтечениесеместра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется вформевыполнения заданийна практических занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний позавершении изучения темы.

Внеаудиторнаясамостоятельнаяработавключает:подготовкукаудиторнымзанятиямимероприятиямтекущегоконтроля;подготовкукаттестациипоитогамосвоениядисциплины.

Самостоятельнаяработа выполняетсястудентамивчитальныхзалахбиблиотеки,компьютерныхклассах, атакжевдомашнихусловиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим иинформационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия,конспектылекций,необходимоепрограммноеобеспечение.Студентыимеютконтролируемый доступк ресурсуИнтернет.

Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля. Изучениедисциплиныследуетначинатьспроработкинастоящейрабочейпрограммы,особоевнимание,уделяяцелямизадачам,структуреисодержаниюкурса.Студентамрекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимуюдля эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельнойработыпоизучениюдисциплины.Студентможетдополнитьсписокиспользованнойлитературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованнойлитературы.

Приподготовкекаудиторнымзанятиямстудентдолженизучитьтеоретическийматериалвсоответствиисучебно-тематическимпланомдисциплины.Материал,законспектированныйналекциях,необходиморегулярнодополнятьсведениямиизлитературныхисточников,представленныхврабочейпрограмме,изИнтернет-источников.

По каждой из тем, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначалапрочитатьрекомендованнуюлитературуисоставитьконспектосновныхположений,терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этойтемеидля освоения последующихразделовкурса.

Результатыконспектированиямогутбытьпредставленывразличныхформах.

План– этосхемапрочитанногоматериала,краткий(илиподробный)переченьвопросов,отражающихструктуруипоследовательностьматериала.Подробносоставленный планвполнезаменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.Различаютсячетыретипаконспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточноподробныезаписи приводятсяпотемпунктам плана,которыенуждаютсявпояснении.
- Текстуальныйконспект– этовоспроизведениенаиболееважныхположенийифактовисточника.
- Свободныйконспект– эточеткоикраткосформулированные(изложенные)основныеположенияврезультатеглубокогоосмысливанияматериала.Внеммогуприсутствоватьвыписки,цитаты,тезисы;частьматериаламожет бытьпредставленапланом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и даетболееилименееисчерпывающий ответ по какой-тосхеме(вопросу).

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Онипомогаютпонятьпостроениеизучаемогоматериала,выделитьосновныеположения,проследитьихлогикуитемсамымпроникнутьвтворческуюлабораториюавтора.Ведениезаписейспособствует превращениючтениявактивныйпроцесс,мобилизует,наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематическиведущегозаписи,создаетсясвойиндивидуальныйфондподсобныхматериаловдлябыстрогоповторенияпрочитанного,длямобилизациинакопленныхзнаний.Особенноважны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие присамостоятельной

работе.

Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования.

Примернаятематикакурсовых проектов(работ):непредусмотрено

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Основы биотехнологии»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основнаяучебнаялитература

1. Евстигнеева Т.Н. Основы биотехнологии пищевых продуктов: Учебно-методическоепособиеИзд.:Санкт-Петербургскийнациональныйисследовательскийуниверситетинформационныхтехнологий,механикиоптики,2017.–95с.https://e.lanbook.com/book/110483

2. ШтерншисМ.В.,АндрееваИ.В.,ТомиловаО.Г.БиологическаязащитарастенийИздательство"Лань", 2019. –332 с.https://e.lanbook.com/book/115528

3. Сапукова,А.Ч.Основыбиотехнологии:учебно-методическоепособие/ А.Ч.Сапукова,А.А.Магомедова,С.М.Мурсалов.— Махачкала:ДагГАУименимени М.М.Джамбулатова,2020.—98с. —Текст:электронный //Лань:электронно-библиотечнаясистема.—URL: https://e.lanbook.com/book/159406

4. Основы биотехнологии: учебноепособие/составительА.А.Панкратова.— пос.Караваево:КГСХА,2019.—75с. —Текст:электронный //Лань:электронно-библиотечнаясистема.—URL: https://e.lanbook.com/book/133620

Дополнительнаяучебнаялитература

1. ШевелухаВ.С.идр.Сельскохозяйственнаябиотехнология:Учеб.–2-оеизд.,перераб.Идоп. – М.: Высш. Школа, 2003. – 469 с.

2. ЕгороваТ.А.Основыбиотехнологии.Москва:изд-воАкадемия,2003.–280с.

3. БунтуковаЕ.К.,ПахомоваВ.М. Сельскохозяйственнаябиотехнология.– Казань:КГСХА,2004. – 82 с.

4. МуромцевГ.С.,БутенкоР.Г.,ТихоновТ.И.,ПрокопьевМ.И.Основысельскохозяйственнойбиотехнологии/. – М.:Агропромиздат, 1990. –384с.

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

1. АгроэкологическийатласРоссииисопредельныхстран:экономическизначимыерастения,их вредители,болезниисорныерастения.–[Электрон.ресурс].–Режимдоступа:http:// www.agroatlas.ru

2. Всероссийскийцентркарантинарастений.–[Электрон.ресурс].–Режимдоступа:http:// www.vniikr.ru

3. Официальныйсайтфедеральной службы по ветеринарномуи фитосанитарному надзору.–[Электрон.ресурс].–Режимдоступа:http://www.fsvps.ru

Сайт Европейской и Средиземноморской организации по защите растений. –

[Электрон.ресурс]. – Режимдоступа:http://www.eppo.org

4. Энтомологическийэлектронныйжурнал.–[Электрон.ресурс].–Режимдоступа:http://www.entomology.ru

5. СайтЦентральнойнаучнойсельскохозяйственнойбиблиотеки.–[Электрон.ресурс].–http://www.cnshb.ru

http://kartofel.org–сайтпоболезнямивредителямкартофеляhttp://vizrspb.narod.ru–сайтВсероссийскогонаучно-исследовательскогоинститутазащитырастений

http://www.z-i-k-r.ru–сайтжурнала «Защитаикарантинрастений»

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основнымивидамиучебныхзанятийдлястудентовподанномукурсуучебнойдисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.**Методическиеуказанияклекционнымзанятиям.**Входелекционныхзанятийнеобходимовестиконспектированиеучебногоматериала.Обращатьвниманиенакатегории,формулировки, раскрывающиесодержаниетехилиныхявленийипроцессов,научныевыводыипрактическиерекомендации.Желательнооставитьврабочихконспектах поля,накоторых делать пометкиизрекомендованной литературы, дополняющие материалпрослушанной лекции,атакже подчеркивающие особую важность техилиныхтеоретическихположений.Задаватьпреподавателюуточняющиевопросыцельюуяснениятеоретическихположений,разрешенияспорных ситуаций.

Методическиерекомендациистудентамкпрактическимзанятиям.Важнойсоставнойчастью учебногопроцессаввузеявляютсяпрактическиезанятия,которыепомогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыкиинавыкитворческойработынадучебной,научнойлитературой,нормативнымиправовымидокументами.Планыпрактическихзанятий,ихтематика,рекомендуемаялитература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятияхили вметодическихуказаниях поданнойдисциплине.

Методическиерекомендациистудентамксамостоятельнойработе.Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеетцельюзакреплениеиуглублениеполученныхзнаний,умений инавыков,поискиприобретение новых знаний.

Самостоятельнаяработастудентоввключаетвсебяосвоениетеоретическогоматериаланаоснове лекций,основнойидополнительнойлитературы;подготовкукпрактическимзанятиямвиндивидуальномигрупповомрежиме.Советыпосамостоятельнойработесточкизренияиспользованиялитературы,времени,глубиныпроработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется вовремя занятий.

Цельюпреподавателяявляетсястимулированиесамостоятельного,углублённогоизученияматериалакурса,хорошоструктурированное,последовательноеизложениетеории налекциях,отработканавыковрешениязадач,контрользнаний студентов.

Приподготовкекпрактическимзанятиямивыполнениюконтрольныхзаданийстудентамследуетиспользоватьлитературуизприведенноговданнойпрограммесписка,атакжеруководствоватьсяуказаниями ирекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем темивопросов,спискомлитературыидомашнимзаданиемповынесенномуназанятиематериалу.

Студенту рекомендуетсяследующаясхемаподготовкикзанятиюивыполнениюдомашнихзаданий:

- проработатьконспектлекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную поизучаемомуразделу(модулю);
- решить заданныедомашниезадания;

- призатрудненияхсформулироватьвопросык преподавателю.

Вконцекаждогопрактическогозанятиястудентыполучают«домашнеезадание»длязакреплени япройденногоматериала.Домашниезаданиянеобходимовыполнятькаждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или наиндивидуальныеконсультации.

Переченьметодическихуказанийподисциплине:

1. БунтуковаЕ.К.,ПахомоваВ.М.Сельскохозяйственнаябиотехнология:Учебноепособиесгри фомУМО. – Казань: КГСХА, 2004. – 82 с.
2. БунтуковаЕ.К.,ПахомоваВ.М.Методическиеуказанияизаданияклабораторно-практическим занятиям по биотехнологии с/х растений. – Казань: КГСХА, 2003. – Часть IиII– 65с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Формапроведениязанятия, самостоятельной работы	Используемые информационныетехнологии	Перечень информационных справочных систем	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система MicrosoftWindows 7 Enterprise для коммерческих организаций. 2. Офис MicrosoftOfficeStandard 2016 3. LMSMoodle. 4. Программное обеспечение free General Public License (GPL). 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»
Практическиезанятия			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория 30 для проведения занятий лекционного типаНаборучебноймебели,стулпреподавательский–1шт.;доскамеловая–1шт.;освещениедоски–1шт.;трибуна–1шт., мультимедиапроектор–1 шт.,экран – 1шт.
Практическиезанятия	Учебнаяаудитория30дляпроведениязанятийсеминарскоготипа,групповыхиндивидуальныхконсультации,текущегоконтроляи Промежуточной аттестации.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18–помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель–столы, стулья, парты. 8компьютеров, принтер