Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Аграрных технологий

Кафедра Технологии производства сельскохозяйственной продукции

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
и инновационному
д-р филос. наук, профессор
_____ Т.А. Овсянникова
«23» 05 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.2.2 Сельскохозяйственная биотехнология
(наименование дисциплины)

Группа специальностей
4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство
(шифр, название группы специальностей)

Научная специальность
4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений
(шифр, название научной специальности)

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Майкоп, 2023

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по научной специальности 4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство по направлению 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений Составитель рабочей программы:

Доцент, канд. с-х.. наук		Добреньков Е.А.
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
Технологии производства сельскохозяйственной продукции
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой		Мамсиров Н.И.
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Программа утверждена на заседании
НТС ФГБОУ ВО «МГТУ»
Протокол № 1 от 23.05 2023г

Начальник управления аспирантуры и докторантуры кандидат социологических наук, доцент		А.М. Кушхова
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» являются: формирование знаний и умений в области сельскохозяйственной биотехнологии, как одной из отраслей науки и производства; изучение основных приемов культивирования клеток и тканей, использование методов in vitro для размножения гибридов с низкой жизнеспособностью; использование методов биотехнологии в селекции и генной инженерии; возможности применения биотехнологии в растениеводстве.

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:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКУВ-1.1. ПКУВ-1.2. ПКУВ-1.3	Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии; Проводит статистическую обработку результатов опытов; Обобщает результаты опытов и формулирует выводы.	**знать:** современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии; основные методы и приемы обобщения и статистической обработки результатов исследований; **уметь:** применять статистические методы анализа результатов исследования; **владеть:** навыками применения основных приемов обобщения и статистической обработки результатов исследований, а также формулированию выводов по результатам, полученных в опыте, данных
ПКУВ-3.1. ПКУВ-3.2.	Разрабатывает систему мероприятий по производству продукции растениеводства Управляет реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства	**знать:** - правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства и закладке садовых насаждений; - правила работы с геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства; - требования сельскохозяйственных культур и садовых насаждений к условиям произрастания; - научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах; - типы и виды севооборотов; - типы и приемы обработки почвы, специальные приемы обработки при борьбе с сорной растительностью; - форма и принципы составления переходных и ротационных таблиц; - воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов; - требования сельскохозяйственных культур и садовых насаждений к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки; - способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы;

		- сроки, способы и нормы высева (посадки) сельскохозяйственных культур и размещения садовых насаждений; - требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур и садовых насаждений; - площадь питания сельскохозяйственных культур и садовых насаждений; - глубина посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий; - методика расчета норм высева семян; - методы расчета доз удобрений и проведения химического анализа; - виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества), проведение химического анализа; - приемы, способы и сроки внесения удобрений; - динамика потребления элементов питания культурными растениями и садовыми декоративными насаждениями в течение их роста и развития; - влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей; - организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений; - основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве; - оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов; - энтомофаги и акарифаги вредителей различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования; - микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения; - влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков; - способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур; - особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур при производстве семян; - система семеноводства в Российской Федерации; - законодательство Российской Федерации в области семеноводства; - классификация теплиц и их конструктивные особенности; - инженерные системы и технологическое оборудование для теплиц; - микроклимат в теплицах и его регулирование; - минеральное питание, система капельного полива, субстраты в защищенном грунте; - технология выращивания рассады в защищенном грунте; - интегрированная система защиты растений от

		болезней и вредителей в теплицах; - технология биологического метода защиты растений в защищенном грунте; - технология выращивания овощных культур в защищенном грунте с дополнительным освещением (светокультура); - природоохранные требования к производству продукции растениеводства; - правила работы со специальным программным обеспечением при разработке системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур; - правила работы с электронными системами документооборота; - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства; - правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства; - требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей; **уметь:** - пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства и закладке садовых насаждений; - устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур и садовых насаждений при их размещении на территории землепользования; - составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур; - устанавливать соответствие сортов сельскохозяйственных культур почвенно-климатическим условиям региона и уровню интенсификации земледелия; - составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы; - составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы; - определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур и садовых насаждений для различных агроландшафтных условий; - рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов; - рассчитывать дозы удобрений (в действующем

		веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов; - составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности; - определять оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями; - учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов; - использовать энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений; - определять сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества; - определять способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества; - разрабатывать специализированные семеноводческие севообороты и технологии производства семян сельскохозяйственных культур; - разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства и выращиванию садово-декоративных растений с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской Федерации; - определять объемы работ по технологическим операциям, количество работников и нормосмен при разработке технологических карт; - определять оптимальные параметры микроклимата, питания и защиты растений в защищенном грунте; - пользоваться специальным программным обеспечением для разработки системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур; - пользоваться системами электронного документооборота; - пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства и закладке садовых насаждений; **владеть: -** навыками работы с различными информационными ресурсами при производстве продукции растениеводства и выращивании

		садово-декоративных растений; - навыками работы с ГИС при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства и выращивании садово-декоративных растений; - навыками составления структуры посевных площадей и принципами чередования сельскохозяйственных культур в севооборотах; - навыками подбора специальных приемов обработки почвы при борьбе с сорной растительностью; - навыками составления переходных и ротационных таблиц; - навыками определения влияния приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов; - навыками определения требований сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки; - навыками установления сроков, способов и норм высева (посадки) сельскохозяйственных культур, декоративных садовых насаждений в различных агроландшафтах; - навыками определения качества посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур, декоративных садовых насаждений; - навыками установления оптимальной нормы высева семян, глубины посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий; - навыками выполнения лабораторных анализов образцов почв для определения агрохимических и агрофизических свойств, проводить растительную диагностику; - навыками расчета доз удобрений, подбора видов удобрений и их характеристик (состав, свойства, процент действующего вещества), а также приемами, способами и сроками внесения удобрений; - на основе лабораторных анализов почв и растений навыками определения динамики потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития; - навыками определения природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей; - навыками интегрированной системы защиты культурных растений и садовых насаждений; - навыками подбора пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве и определение оптимальных регламентов их применения; - навыками биологических объектов для защиты сельскохозяйственных растений, садово-декоративных насаждений; - навыками определения сроков и способов уборки сельскохозяйственных культур; - знаниями в области системы семеноводства в Российской Федерации и навыками производства семенного материала сельскохозяйственных

		культур; - навыками технологии выращивания овощных культур в защищенном грунте и знаниями классификации тепличных конструкций; - навыками интегрированной системы защиты растений от вредных организмов в защищенном грунте; - навыками соблюдения природоохранных требований к производству продукции растениеводства и выращивании садово-декоративных растений; - навыками работы со специальным программным обеспечением при разработке системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур; - навыками работы с электронными системами документооборота; - навыками использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства и выращивании садово-декоративных растений; - навыками работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства и выращивании садово-декоративных растений; - навыками соблюдения требований охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей)

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Сельскохозяйственная биотехнология является дисциплиной вариативной части

Изучение дисциплины осуществляется:

- для аспирантов очной формы обучения;
- для аспирантов заочной формы обучения

Для освоения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» аспиранты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин и учебных практик предыдущих семестров:

Ботаника
Химия
Микробиология
Физиология и биохимия растений
Защита растений
Лекарственные и эфиромасличные культуры
Растениеводство
Микробиология
Технологическая практика

Освоение дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин и блоков:

Технология хранения и переработки продукции растениеводства
Селекция и семеноводство
Методы получения трансгенных сортов и гибридов
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

4. 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 «Сельскохозяйственная биотехнология» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 108 час. (3 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблицах.

Курс	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	Практические занятия	лабораторные занятия			
1	108/3	17	34	-	21	36	экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	Введение. Содержание и значение курса	6	1	2	-	2	Тукщий опрос	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-3.1; ПКУВ-3.2
2	Регуляторы роста и развития растений	8	2	4	-	2	Практико-ориентир. лаб. работа	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-3.1; ПКУВ-3.2
3	Биология культивируемых клеток и тканей	8	2	4	-	2	Практико-ориентир. лаб. работа	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-3.1; ПКУВ-3.2
4	Методы клонального микроразмножения	8	2	4	-	2	Практико-ориентир. лаб. работа	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-3.1; ПКУВ-3.2
5	Применение методов in vitro в селекции растений	8	2	4	-	2	Практико-ориентир. лаб. работа	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-3.1; ПКУВ-3.2
6	Криосохранение, банк клеток и тканей	10	2	4	-	2	Практико-ориентир. лаб. работа	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-3.1; ПКУВ-3.2

7	Основы генной инженерии	8	2	4	-	2	Практико-ориентир. лаб. работа	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-3.1; ПКУВ-3.2
8	Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии	8	2	4	-	4	Практико-ориентир. лаб. работа	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-3.1; ПКУВ-3.2
9	Сельскохозяйственная биотехнология и биобезопасность	8	2	4	-	3	Практико-ориентир. лаб. работа	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-3.1; ПКУВ-3.2
10	Аттестация						Экзамен	
	ИТОГО	**108**	**17**	**34**	**-**	**21**	**36**	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» размещено в электронной информационно-образовательной среде университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология»
2. Методические указания для выполнения лабораторных и практических работ
3. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология»
4. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология»
5. Методические указания по проведению активных и интерактивных форм занятий
6. Методические рекомендации по написанию доклада, реферата
7. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить темы дисциплины по рекомендуемым источникам информации основной и дополнительной литературе.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология»

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

Сбор информации, необходимой для разработки элементов земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Организация системы севооборотов, их размещение по территории землепользования и проведение нарезки полей с учетом агроландшафтной характеристики сельскохозяйственного предприятия.

Обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия.

Разработка рациональных систем обработки почвы в севооборотах с учетом почвенно-климатических условий и рельефа территории.

Разработка технологии посева (посадки) сельскохозяйственных культур и ухода за ними с учетом их биологических особенностей и почвенно-климатических условий.

Разработка экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений.

Разработка экологически обоснованной интегрированной системы защиты растений с учетом прогноза развития вредных объектов и фактического фитосанитарного состояния посевов для предотвращения потерь урожая от болезней, вредителей и сорняков.

Разработка агротехнических мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния посевов.

Разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, после уборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая.

Подготовка технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур на основе разработанных технологий для организации рабочих процессов.

Определение общей потребности в семенном и посадочном материале, удобрениях и пестицидах.

Разработка технологий улучшения и рационального использования природных кормовых угодий.

Осуществление фитосанитарного контроля на государственной границе в целях защиты территории России от проникновения карантинных и других опасных возбудителей болезней и вредителей растений, сорняков. Общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур.

Комплектование почвообрабатывающих, посевных и уборочных агрегатов, агрегатов для внесения удобрений и борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений, определение схем их движения по полям, проведение технологических регулировок. Планирование экспериментов по испытанию растений на отличимость, однородность и стабильность, на хозяйственную полезность в соответствие с поступившим заданием на выполнение данных видов работ.

Разработка технологий получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур, организация сортового и семенного контроля.

Оценка физиологического состояния сельскохозяйственных культур их адаптационного потенциала и определение факторов улучшения роста, развития и качества продукции; выполнение лабораторного анализа образцов почв и растений

Распознание по морфологическим признакам наиболее распространенных в регионах дикорастущих растений и сельскохозяйственных культур

Осуществить подбор видов, пород и сортов плодовых, овощных культур для различных агроэкологических условий и технологий; реализовать технологии возделывания

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Технологии формирования Результатов обучения	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	Критерии и показатели оценивания результатов обучения Традиционная шкала оценивания			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
				Шкала оценивания по БРС			
				0 – 54 баллов	*55- 69 баллов*	*70 – 84 баллов*	*85-100 баллов*
ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов	**знать:** современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии; основные методы и приемы обобщения и статистической обработки результатов исследований;	Лекции с демонстрацией презентационного материала, практико-ориентированные лабораторные работы, интерактивные занятия	Устный опрос, практико-ориентированные лабораторные работы, интерактивные занятия	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции	Фрагментарные знания в области основных направлений биотехнологии, как факторов оценки физиологического состояния растений, адаптационного потенциала и определения факторов улучшения роста, развития и качества продукции	Хорошее владение знаниями в области основных направлений биотехнологии, как факторов оценки физиологического состояния растений, адаптационного потенциала и определения факторов улучшения роста, развития и качества.	Полные и систематизированные знания в области основных направлений биотехнологии, как факторов оценки физиологического состояния растений, адаптационного потенциала и определения факторов улучшения роста, развития и качества
	применять статистические методы анализа результатов исследования;	Практико-ориентированные лабораторные работы	Практико-ориентированные лабораторные работы, рубежный	Частично освоенное умение определять факторы улучшения роста растений,	В целом успешные умения определять факторы улучшения роста растений, управлять	Полностью сформированное умение определять факторы улучшения роста растений, управлять	Полностью сформированное умение определять факторы улучшения роста

			контроль	управлять процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста.	процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста.	процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения	растений, управлять процессами роста и развития растений при помощи регуляторов роста и делать обоснованные выводы и предложения
	владеть: навыками применения основных приемов обобщения и статистической обработки результатов исследований, а также формулированию выводов по результатам, полученных в опыте, данных	Практико-ориентированные лабораторные работы	Практико-ванные лабораторные работы, рубежный контроль	Отсутствие предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных биотехнологической лаборатории, методов улучшения роста растений	Наличие навыков биотехнологической лаборатории, методов улучшения роста растений, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию	Полное владение биотехнологической лаборатории, методами улучшения роста растений
ПКУВ-3.1; ПКУВ-3.2; Способен организовать производство продукции растениеводства	**знать:** - правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства и закладке садовых насаждений;	Лекции-дискуссии с демонстрацией презентационного материала, практико-ориентированные лабораторные работы	Устный опрос, практико-ориентированные лабораторные работы, рубежный контроль	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знании микробиологических технологий в практике производства сельскохозяйственной продукции	Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в сфере применения микробиологических технологий в сельском хозяйстве, подтверждаемые выполнением практических заданий

	- правила работы с геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства; - требования сельскохозяйственных культур и садовых насаждений к условиям произрастания; - научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах; - типы и виды севооборотов; - типы и приемы обработки почвы, специальные приемы обработки при борьбе с сорной растительностью; - форма и принципы составления переходных и ротационных таблиц; - воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов; - требования сельскохозяйственных культур и садовых насаждений к						

	свойствам почвы, регулируемым приемами обработки; - способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы; - сроки, способы и нормы высева (посадки) сельскохозяйственных культур и размещения садовых насаждений; - требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур и садовых насаждений; - площадь питания сельскохозяйственных культур и садовых насаждений; - глубина посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий; - методика расчета норм высева семян; - методы расчета доз удобрений и проведения химического анализа; - виды удобрений и их характеристика						

	(состав, свойства, процент действующего вещества), проведение химического анализа; - приемы, способы и сроки внесения удобрений; - динамика потребления элементов питания культурными растениями и садовыми декоративными насаждениями в течение их роста и развития; - влияние природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей; - организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений; - основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве; - оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов; - энтомофаги и акарифаги вредителей						

	различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования; - микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения; - влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков; - способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур; - особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур при производстве семян; - система семеноводства в Российской Федерации; - законодательство Российской Федерации в области семеноводства; - классификация теплиц и их конструктивные особенности; - инженерные системы и технологическое						

	оборудование для теплиц; - микроклимат в теплицах и его регулирование; - минеральное питание, система капельного полива, субстраты в защищенном грунте; - технология выращивания рассады в защищенном грунте; - интегрированная система защиты растений от болезней и вредителей в теплицах; - технология биологического метода защиты растений в защищенном грунте; - технология выращивания овощных культур в защищенном грунте с дополнительным освещением (светокультура); - природоохранные требования к производству продукции растениеводства; - правила работы со специальным программным обеспечением при разработке системы применения удобрений и системы защиты						

	растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур; - правила работы с электронными системами документооборота; - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства; - правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства; - требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей;						

	уметь: - пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства и закладке садовых насаждений; - устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям сельскохозяйственных культур и садовых насаждений при их размещении на территории землепользования; - составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур; - устанавливать соответствие сортов сельскохозяйственных культур почвенно-климатическим условиям региона и уровню	Практические занятия, рубежный контроль	Практико-ориентированные лабораторные работы, рубежный контроль	Частично освоенное умение применять микробиологические технологии в растениеводстве	В целом успешные умения применять микробиологические технологии в растениеводстве, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов.	Полностью сформированное умение применять микробиологические технологии в растениеводстве, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения	Полностью сформированное умение применять микробиологические технологии в растениеводстве и делать обоснованные выводы и предложения

	интенсификации земледелия; - составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы; - составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы; - определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур и садовых насаждений для различных агроландшафтных условий; - рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов; - рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием						

	общепринятых методов; - составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности; - определять оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями; - учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов; - использовать энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений; - определять сроки, способы и темпы						

	уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества; - определять способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества; - разрабатывать специализированные семеноводческие севообороты и технологии производства семян сельскохозяйственных культур; - разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства и выращиванию садово-декоративных растений с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской						

	Федерации; - определять объемы работ по технологическим операциям, количество работников и нормосмен при разработке технологических карт; - определять оптимальные параметры микроклимата, питания и защиты растений в защищенном грунте; - пользоваться специальным программным обеспечением для разработки системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур; - пользоваться системами электронного документооборота; - пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по						

	производству продукции растениеводства и закладке садовых насаждений						
	знать: - правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки системы мероприятий по производству продукции растениеводства и закладке садовых насаждений; - правила работы с геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства; - требования сельскохозяйственных культур и садовых насаждений к условиям произрастания; - научно-обоснованные принципы чередования культур в севооборотах; - типы и виды	Практико-ориентированные лабораторные работы	Практико-ориентированные лабораторные работы	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков безопасной работы в биотехнологической лаборатории	Наличие навыков безопасной работы в биотехнологической лаборатории	Полное владение навыками безопасной работы в биотехнологической лаборатории.

	севооборотов; - типы и приемы обработки почвы, специальные приемы обработки при борьбе с сорной растительностью; - форма и принципы составления переходных и ротационных таблиц; - воздействие приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов; - требования сельскохозяйственных культур и садовых насаждений к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки; - способы снижения энергетических затрат в системах обработки почвы; - сроки, способы и нормы высева (посадки) сельскохозяйственных культур и размещения садовых насаждений; - требования к качеству посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур и садовых						

	насаждений; - площадь питания сельскохозяйственных культур и садовых насаждений; - глубина посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий; - методика расчета норм высева семян; - методы расчета доз удобрений и проведения химического анализа; - виды удобрений и их характеристика (состав, свойства, процент действующего вещества), проведение химического анализа; - приемы, способы и сроки внесения удобрений; - динамика потребления элементов питания культурными растениями и садовыми декоративными насаждениями в течение их роста и развития; - влияние природных и хозяйственных факторов на						

	распространение сорняков, болезней и вредителей; - организационно-хозяйственные, химические и биологические методы защиты растений; - основные характеристики и спектр действия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве; - оптимальные сроки, нормы и порядок применения пестицидов; - энтомофаги и акарифаги вредителей различных групп сельскохозяйственных культур и способы их использования; - микробиологические и биологические препараты для защиты растений и регламент их применения; - влияние агротехнических мероприятий на распространение вредителей, болезней и сорняков; - способы и порядок уборки сельскохозяйственных культур;						

	- особенности технологий возделывания сельскохозяйственных культур при производстве семян; - система семеноводства в Российской Федерации; - законодательство Российской Федерации в области семеноводства; - классификация теплиц и их конструктивные особенности; - инженерные системы и технологическое оборудование для теплиц; - микроклимат в теплицах и его регулирование; - минеральное питание, система капельного полива, субстраты в защищенном грунте; - технология выращивания рассады в защищенном грунте; - интегрированная система защиты растений от болезней и вредителей в теплицах; - технология биологического метода защиты растений в						

	защищенном грунте; - технология выращивания овощных культур в защищенном грунте с дополнительным освещением (светокультура); - природоохранные требования к производству продукции растениеводства; - правила работы со специальным программным обеспечением при разработке системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур; - правила работы с электронными системами документооборота; - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по						

	производству продукции растениеводства; - правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства; - требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей; **уметь:** - пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства и закладке садовых насаждений; - устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям						

	сельскохозяйственных культур и садовых насаждений при их размещении на территории землепользования; - составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур; - устанавливать соответствие сортов сельскохозяйственных культур почвенно-климатическим условиям региона и уровню интенсификации земледелия; - составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы; - составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы; - определять схему и глубину посева (посадки) сельскохозяйственных культур и садовых насаждений для различных агроландшафтных условий; - рассчитывать дозы						

	удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов; - рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов; - составлять план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов системы применения удобрений и требований экологической безопасности; - определять оптимальные виды, нормы и сроки использования химических и биологических средств защиты растений для						

	эффективной борьбы с сорной растительностью, вредителями и болезнями; - учитывать экономические пороги вредоносности при обосновании необходимости применения пестицидов; - использовать энтомофаги и акарифаги в рамках биологической защиты растений; - определять сроки, способы и темпы уборки урожая сельскохозяйственных культур, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества; - определять способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества; - разрабатывать специализированные						

	семеноводческие севообороты и технологии производства семян сельскохозяйственных культур; - разрабатывать мероприятия по производству продукции растениеводства и выращиванию садово-декоративных растений с соблюдением требований природоохранного законодательства Российской Федерации; - определять объемы работ по технологическим операциям, количество работников и нормосмен при разработке технологических карт; - определять оптимальные параметры микроклимата, питания и защиты растений в защищенном грунте; - пользоваться специальным программным обеспечением для разработки системы						

	применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур; - пользоваться системами электронного документооборота; - пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства и закладке садовых насаждений; **владеть:** - навыками работы с различными информационными ресурсами при производстве продукции растениеводства и выращивании садово-декоративных растений; - навыками работы с ГИС при разработке системы мероприятий по производству						

	продукции растениеводства и выращивании садово-декоративных растений; - навыками составления структуры посевных площадей и принципами чередования сельскохозяйственных культур в севооборотах; - навыками подбора специальных приемов обработки почвы при борьбе с сорной растительностью; - навыками составления переходных и ротационных таблиц; - навыками определения влияния приемов обработки на свойства почвы и фитосанитарное состояние посевов; - навыками определения требований сельскохозяйственных культур к свойствам почвы, регулируемым приемами обработки; - навыками установления сроков, способов и норм высева (посадки)						

	сельскохозяйственных культур, декоративных садовых насаждений в различных агроландшафтах; - навыками определения качества посевного (посадочного) материала сельскохозяйственных культур, декоративных садовых насаждений; - навыками установления оптимальной нормы высева семян, глубины посева (посадки) сельскохозяйственных культур в зависимости от почвенно-климатических условий; - навыками выполнения лабораторных анализов образцов почв для определения агрохимических и агрофизических свойств, проводить растительную диагностику; - навыками расчета доз удобрений, подбора видов удобрений и их характеристик (состав, свойства, процент действующего						

	вещества), а также приемами, способами и сроками внесения удобрений; - на основе лабораторных анализов почв и растений навыками определения динамики потребления элементов питания растениями в течение их роста и развития; - навыками определения природных и хозяйственных факторов на распространение сорняков, болезней и вредителей; - навыками интегрированной системы защиты культурных растений и садовых насаждений; - навыками подбора пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве и определение оптимальных регламентов их применения; - навыками биологических объектов для защиты сельскохозяйственных растений, садово-декоративных						

	насаждений; - навыками определения сроков и способов уборки сельскохозяйственных культур; - знаниями в области системы семеноводства в Российской Федерации и навыками производства семенного материала сельскохозяйственных культур; - навыками технологии выращивания овощных культур в защищенном грунте и знаниями классификации тепличных конструкций; - навыками интегрированной системы защиты растений от вредных организмов в защищенном грунте; - навыками соблюдения природоохранных требований к производству продукции растениеводства и выращивании садово-декоративных растений; - навыками работы со специальным						

	программным обеспечением при разработке системы применения удобрений и системы защиты растений, технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур; - навыками работы с электронными системами документооборота; - навыками использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции растениеводства и выращивании садово-декоративных растений; - навыками работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий по производству продукции						

	растениеводства и выращивании садово-декоративных растений; - навыками соблюдения требований охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей.						

7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций формируемых дисциплиной «Сельскохозяйственная биотехнология»

Для аспирантов **очной формы обучения**, знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных, практических занятиях при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (*max-10 баллов*)

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

- 1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки посещения и работы на лабораторных занятиях (*max-15 баллов*)

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения лабораторно-практических занятий по дисциплине (*max-15 баллов)*.

15 баллов – студент получает, если посетил все лабораторные занятия, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя, участвовал в устных опросах, выполнении лабораторных работ, интерактивных занятиях.

При устных опросах *(знания)* студент может получить *max-5 баллов:*

5 баллов. На вопросы преподавателя получены исчерпывающие ответы, сделаны правильные выводы.

3-4 балла. На вопросы преподавателя даны в целом верные ответы, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1-2 балла. В ответах обучающегося допущены ошибки, или сделаны неверные выводы.

0 баллов. Ответы на вопросы преподавателя не даны.

При выполнении лабораторных работ *(умения, навыки)* студент может получить *max-5 баллов:*

5 баллов. Работа выполнена в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3-4 балла. Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1-2 балла. Задание выполнено несвоевременно, содержит ошибки /сделаны неверные выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

При участии в интерактивных занятиях *(умения, навыки)* студент может получить *max-5 баллов.*

5 баллов. Работа выполнена в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3-4 балла. Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1-2 балла. Задание выполнено несвоевременно, содержит ошибки /сделаны неверные выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на рубежном контроле** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Рубежный контроль представлен тремя контрольными работами, которые студент выполняет в аудитории. Максимальное количество баллов за контрольную работу - 20 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются следующим образом:

Оценка знаний позволяет оценить объем знаний, усвоенных обучающимся в обозначенный преподавателем срок.

Критерии оценки

10 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

7-9 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

4-6 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

2-3 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Оценка умений, позволяет диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

Критерии оценки

5 баллов. Задание выполнено, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3-4 балла. Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1-2 балла. Задание выполнено с ошибками.

0 баллов. Задание не выполнено.

Оценка полученных навыков позволяет оценить способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

5 баллов. Задание выполнено в полной мере. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3-4 балла. Задание выполнено. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1-2 балла. Задание выполнено с ошибками, искажающими выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Рубежный контроль проводится в устной форме, где студенту предлагается ответить на 2 теоретических и 2 практико-ориентированных вопроса, относящихся к пройденным темам.

Поощрительные баллы (*мах-15 баллов*) выставляются студенту за написание докладов, статей; участие с докладами в круглых столах или конференциях.

Реферат (доклад, статья) – средство, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

5 баллов – если выполнены все требования к написанию и защите реферата/доклада: обозначена проблема и обоснована еѐ актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объѐм, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

3-4 балла – основные требования к реферату/докладу выполнены, но при этом допущены недочѐты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объѐм реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

1,5-2 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

1 балл – тема реферата (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

0 баллов – реферат (доклад) студентом не представлен.

Для студентов **заочной формы обучения,** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных, лабораторно-практических занятиях**,** при самостоятельной работе и контроле знаний. Результат текущего контроля складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную работу **(мах 30 баллов)**, выполненную студентом в рамках самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины **(мах 30 баллов)**, посещение лекций **(мах 10 баллов),** результативность работы на практических занятиях **(мах 15 баллов),** поощрительные баллы за подготовку статьи / реферата **(мах 15 баллов).**

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях и критерии оценки посещения и работы на лабораторно-практических занятиях аналогичны очной форме обучения

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных работах** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам контрольных работ (аудиторной и самостоятельной), который является средством сплошного группового контроля знаний по определенным темам.

Контрольная работа, выполненная в рамках дисциплины по всем темам, включает два теоретических вопроса (оценка знаний – мах 10 баллов) и практико-ориентированное задание (оценка умений и навыков – мах 20 баллов).

Критерии оценки ответа на 1 теоретический вопрос *(знания), мах – 5 баллов*:

5 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

3-4 балла – при содержательном ответе, имеющем не более четырех неточностей;

1-2 балла – при неполном ответе, несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

<u>Критерии оценки практико-ориентированного задания *(умения, навыки) мах – 20 баллов*</u>

20 баллов. Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

15-19 баллов. Задание выполнено своевременно в целом верно, но допущены ошибки, не искажающие выводы.

10-14 баллов. Задание выполнено в целом верно, но допущены ошибки, искажающие выводы.

5-9 баллов. Задание выполнено с большим количеством ошибок, искажающими выводы.

0 баллов. Задание не выполнено.

Контрольная работа (самостоятельная), выполненная в рамках дисциплины по всем темам, включает три теоретических вопроса (оценка знаний – мах 10 баллов), два практико-ориентированных задания, и задачу (оценка умений и навыков – мах 20 баллов).

Оценка знаний позволяет оценить объем знаний, усвоенных обучающимся в обозначенный преподавателем срок.

<u>Критерии оценки трех теоретических вопросов</u>

10 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

7-9 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

4-6 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

2-3 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

1 балл – при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

Оценка умений и навыков, позволяет диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;

<u>Критерии оценки практико-ориентированного задания</u>

10 баллов. Задание выполнено, при выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

6-9 баллов. Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

1-5 баллов. Задание выполнено с ошибками.

0 баллов. Задание не выполнено.

<u>Поощрительные баллы (*мах-15 баллов*)</u> выставляются студенту за подготовку статьи / реферата по тематике дисциплины.

15 баллов. Задание выполнено. Статья / реферат соответствуют предъявляемым требованиям.

10-14 баллов. Задание выполнено. Имеются замечания к статье / реферату, которые устраняются обучающимся.

5-9 баллов. Задание выполнено с замечаниями и требует доработки.

0-5 баллов. Задание не выполнено, имеются значительные недостатки в работе.

7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по темам для устного опроса

«Введение. Содержание и значение курса»

1. Сельскохозяйственная биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.
2. Этапы развития биотехнологии
3. Связь биотехнологии с другими науками
4. История биотехнологии
5. Разделы современной биотехнологии
6. Этапы развития молекулярной биотехнологии
7. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
8. Коммерциализация молекулярной биотехнологии

«Криосохранение, банк клеток и тканей»

1. Методы сохранения генофонда растений
2. Криосохранение биологических объектов
3. Криопротекторы
4. Физиологические основы криосохранения

«Применение методов in vitro в селекции растений» (для ЗФО)

1. Культуры гаплоидных клеток
2. Культура изолированных клеток и тканей в селекции и генной инженерии растений
3. Культура пыльников
4. Отдаленная гибридизация
5. Экспериментальная гаплоидия
6. Получение сомаклональных вариантов
7. Клеточная селекция in vitro
8. Соматическая гибридизация.
9. Генетическая трансформация растений.

«Основы генной инженерии»

1. История развития генетической инженерии
2. Основные этапы развития генетической инженерии
3. Получение трансгенных растений. Векторы на основе Ti-плазмид. Промежуточный и бинарный векторы. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений. Методы прямого переноса генов в растение.
4. Применение методов генетической инженерии для улучшения аминокислотного состава запасных белков растений
5. Повышение эффективности процесса фотосинтеза
6. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота
7. Устойчивость растений к фитопатогенам
8. Устойчивость растений к гербицидам
9. Устойчивость растений к насекомым
10. Устойчивость растений к абиотическим стрессам

<u>Задания к практическим занятиям</u>

Лабораторная работа «Организация биотехнологической лаборатории» (Ознакомиться с организацией биотехнологической лаборатории).

Лабораторная работа «Укоренение черенков фасоли с помощью аналогов ауксина» *(И*зучить действие ауксинов)

Лабораторная работа «Действие регуляторов роста растений на прорастание семян озимой пшеницы» (Изучить действие регуляторов роста на прорастание семян).

Лабораторная работа «Управление покоем и прорастанием клубней картофеля с помощью фиторегуляторов» *(И*зучить влияние регуляторов роста на процессы прорастания клубней картофеля).

Лабораторная работа «Приготовление питательных сред для культивирования клеток и тканей растений» *(П*олучить навыки приготовления питательных сред для культивирования растительных эксплантов. Изучить назначение компонентов питатель-ных сред для изолированных тканей).

Лабораторная работа «Способы стерилизации в биотехнологии» *(*Изучить способы стерилизации посуды, инвентаря, питательных сред, используемых для культивирования растительных эксплантов).

Лабораторная работа «Способы стерилизации растительных эксплантов» *(*Изучить характер стерилизующих растворов и способы стерилизации растительных экс-плантов).

Лабораторная работа «Техника работы в ламинар-боксе при культивировании стерильных проростков» *(*Ознакомиться с техникой работе в ламинар-боксе при культивировании стерильных эксплантов).

Лабораторная работа «Получение каллусной ткани» (Ознакомиться с видами каллусной ткани, способами их получения и культивирования)

Лабораторная работа «Клональное микроразмножение картофеля черенкованием побегов» *(П*олучить практические навыки черенкования пробирочных растений картофеля).

<u>Задания для занятий в интерактивной форме</u>

«Организация биотехнологической лаборатории» Для студентов заочной формы обучения проводится виртуальная экскурсия по лаборатории с пояснениям назначения подразделений.

«Действие регуляторов роста растений на прорастание семян озимой пшеницы». Практическая часть занятия проводится в виде исследовательской работы с обменом мнениями по окончании работы.

«Методы клонального микроразмножения»

Вопросы для обсуждения

1. Получение каллусной культуры
2. Суспензионные культуры
3. Культивирование одиночных клеток
4. Культуры изолированных протопластов
5. Клеточные технологии для получения экономически важных веществ растительного происхождения
6. Значение клонального микроразмножения растений
7. Получение безвирусного посадочного материала
8. Методы клонального микроразмножения
9. Области применения клонального микроразмножения
10. Этапы клонального микроразмножения

Теоретические вопросы

0. Сельскохозяйственная биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.
1. Этапы развития биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками
2. История биотехнологии
3. Разделы современной биотехнологии. Основные направления и задачи современной биотехнологии в т.ч. коммерциализация достижений биотехнологии.
4. Классификация регуляторов и их влияние на растения. Представители группы регуляторов и стимуляторов роста растений.
5. Организация биотехнологической лаборатории (о*борудование моечной комнаты; оборудование комнаты для приготовления питательных сред; оборудование помещения для стерилизации;оборудование комнаты для инокуляции растительных эксплантов на питательные среды; оборудование культуральных комнат (световая,*

темновая); н*еобходимый набор посуды, инструментов и материалов в биотехнологической лаборатории)*.

6. Питательные среды (виды, назначение, состав). Компоненты питательных сред
7. Цитогенетические особенности культивируемых клеток. Рост клеток в культуре. Модельная кривая роста клеток в культуре
8. Типы эксплантов, используемые для получения каллусной ткани. Характеристика каллусной ткани, виды каллусной ткани
9. Физические факторы культивирования
10. Типы дифференцировки в культуре клеток. Морфогенез каллусной ткани. Соматический эмбриогенез
11. Принцип приготовления питательных сред. Значение витаминов и фитогормонов в питательных средах
12. Получение каллусной культуры. Суспензионные культуры. Культивирование одиночных клеток. Культуры изолированных протопластов
13. Значение клонального микроразмножения растений. Области применения клонального микроразмножения.
14. Получение безвирусного посадочного материала (этапы, требования)
15. Методы клонального микроразмножения. Этапы клонального микроразмножения
16. Применение методов биотехнологии в селекции растений (культуры гаплоидных клеток, изолированных клеток и тканей, культура пыльников и т.д.)
17. Методы сохранения генофонда растений. Криосохранение биологических объектов. Физиологические основы криосохранения
18. Применение методов генетической инженерии для улучшения качества продукции растениеводства
19. Устойчивость генно-модифицированных растений к фитопатогенам, насекомым, гербицидам
20. Иммуноферментный анализ: значение, области применения в растениеводстве.
21. Значение биотехнологии и в диагностике вирусных болезней растений
22. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии
23. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
24. Биобезопасность генно-инженерной деятельности. Международно-правовой режим биобезопасности
25. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкнутых системах. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека, связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяйственной деятельности.

Практико-ориентированные задания

27. Указать влияние ауксинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
28. Указать влияние цитокининов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
29. Указать влияние гиббереллинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
30. Указать влияние ингибиторов роста на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
31. Описать возможности управления покоем клубней картофеля с помощью фиторегуляторов.
32. Выбор экспланта для получения каллусной ткани
33. Описать этапы приготовления питательных сред и пояснить требования, предъявляемые к каждому этапу
34. Описать этапы подготовки ламинарного бокса к работе
35. Описать способы стерилизации в биотехнологии

36. Описать способы стерилизации посуды
37. Описать способы стерилизация инструментов
38. Описать технологию и методики стерилизации питательных сред.
39. Описать способы стерилизации растительных эксплантов
40. Описать методы биотехнологии, применяемые в селекции растений.
41. Описать этапы подготовки растения к криоконсервированию.
42. Описать этапы генетической трансформации растения.
43. Иммуноферментный анализ: этапы проведения анализа
44. ПЦР – анализ: этапы проведения анализа
45. Описать технологию получения биологических удобрений.
46. Описать технологию получения азотных биоудобрений.
47. Описать технологию получения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных).

Примерный вариант заданий

1. Разделы современной биотехнологии. Основные направления и задачи современной биотехнологии в т.ч. коммерциализация достижений биотехнологии.
2. Получение безвирусного посадочного материала (этапы, требования)
3. Указать влияние цитокининов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
4. Описать способы стерилизация инструментов

Вопросы и задания для подготовки к экзамену

Теоретические вопросы

1. Сельскохозяйственная биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.
2. Этапы развития биотехнологии
3. Связь биотехнологии с другими науками
4. История биотехнологии
5. Разделы современной биотехнологии
6. Этапы развития молекулярной биотехнологии
7. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
8. Коммерциализация молекулярной биотехнологии
9. Классификация регуляторов и их влияние на растения.
10. Представители группы регуляторов и стимуляторов роста растений.
11. Организация биотехнологической лаборатории (о*борудование моечной комнаты; оборудование комнаты для приготовления питательных сред; оборудование помещения для стерилизации; оборудование комнаты для инокуляции растительных эксплантов на питательные среды; оборудование культуральных комнат (световая, темновая)*; н*еобходимый набор посуды, инструментов и материалов в биотехнологической лаборатории)*.
12. Создание условий асептики в биотехнологии
13. Питательные среды (виды, назначение, состав)
14. Цитогенетические особенности культивируемых клеток
15. Рост клеток в культуре
16. Компоненты питательных сред
17. Модельная кривая роста клеток в культуре
18. Получение каллуса и его культивирование
19. Характеристика каллусной ткани, виды каллусной ткани
20. Физические факторы культивирования
21. Способы стерилизации в биотехнологии
22. Типы дифференцировки в культуре клеток
23. Морфогенез каллусной ткани
24. Соматический эмбриогенез

25. Принцип приготовления питательных сред
26. Основные компоненты питательных сред
27. Макроэлементный состав питательных сред
28. Микроэлементный состав питательных сред
29. Значение витаминов и фитогормонов в питательных средах
30. Получение каллусной культуры
31. Суспензионные культуры
32. Культивирование одиночных клеток
33. Культуры изолированных протопластов
34. Клеточные технологии для получения экономически
35. важных веществ растительного происхождения
36. Значение клонального микроразмножения растений
37. Получение безвирусного посадочного материала
38. Методы клонального микроразмножения
39. Области применения клонального микроразмножения
40. Этапы клонального микроразмножения
41. Культуры гаплоидных клеток
42. Культура изолированных клеток и тканей в селекции и генной инженерии растений
43. Культура пыльников
44. Отдаленная гибридизация
45. Экспериментальная гаплоидия
46. Получение сомаклональных вариантов
47. Клеточная селекция in vitro
48. Соматическая гибридизация.
49. Генетическая трансформация растений.
50. Методы сохранения генофонда растений
51. Криосохранение биологических объектов
52. Криопротекторы (назначение, соединения)
53. Физиологические основы криосохранения
54. История развития генетической инженерии
55. Основные этапы развития генетической инженерии
56. Получение трансгенных растений. Векторы на основе Ti-плазмид. Промежуточный и бинарный векторы. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений. Методы прямого переноса генов в растение.
57. Применение методов генетической инженерии для улучшения аминокислотного состава запасных белков растений
58. Повышение эффективности процесса фотосинтеза
59. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота
60. Устойчивость растений к фитопатогенам , гербицидам, к насекомым, к абиотическим стрессам
61. Иммуноферментный анализ: значение, области применения в растениеводстве.
62. ПЦР-анализ: значение, области применения в растениеводстве
63. Устройство ПЦР-лаборатории, требования к персоналу
64. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии
65. Везикулярно-арбускулярная микориза (ВА)
66. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
67. Биобезопасность генно-инженерной деятельности
68. Что подразумевается под риском генно-инженерной деятельности
69. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкнутых системах.

70. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека, связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяйственной деятельности.
71. Международно-правовой режим биобезопасности
72. Опыт правового регулирования безопасности генно-инженерной деятельности на национальном уровне
73. Выбор, распространение и применение биотехнологии. Предотвращение риска.

Практико-ориентированные задания

74. Указать влияние ауксинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
75. Указать влияние цитокининов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
76. Указать влияние гиббереллинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
77. Указать влияние ингибиторов роста на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.
78. Описать методику укоренения листовых черенков с помощью аналогов ауксина.
79. Описать методику определения действия регуляторов роста на прорастание семян озимой пшеницы.
80. Описать возможности управления покоем клубней картофеля с помощью фиторегуляторов.
81. Подобрать и обосновать выбор эксплантa для получения каллусной ткани
82. Описать этапы приготовления питательных сред и пояснить требования, предъявляемые к каждому этапу
83. Описать / Подготовить ламинарный бокс к работе
84. Описать / Показать технику работы в ламинар-боксе
85. Описать способы стерилизации посуды / Подготовить посуду к стерилизации
86. Описать способы стерилизация инструментов / Подготовить инструменты к стерилизации
87. Описать технологию и методики стерилизации питательных сред.
88. Описать способы стерилизации растительных эксплантов / Провести стерилизацию растительных эксплантов
89. Описать методы биотехнологии, применяемые в селекции растений.
90. Описать этапы подготовки растения к криоконсервированию.
91. Описать этапы генетической трансформации растения.
92. Иммуноферментный анализ: этапы проведения анализа
93. ПЦР – анализ: этапы проведения анализа
94. Описать технологию получения биологических удобрений.
95. Описать технологию получения азотных биоудобрений.
96. Описать технологию получения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных).

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

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» 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 еѐ корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» проводится в виде дифференцированного зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»,«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

Состав балльно-рейтинговой оценки

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	1 рубежный контроль	10	5	5	20
2.	2 рубежный контроль	10	5	5	20
3.	3 рубежный контроль	10	5	5	20
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		30	15	15	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание докладов, статей, участие в круглых столах, конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		45	20	35	100

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная точка по всем темам дисциплины (аудиторная)	10	10	10	30
2.	Контрольная работа	10	10	10	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		20	20	20	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание докладов, статей, участие в круглых столах, конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		35	25	40	100

В течение семестра студент набирает баллы соответствующие критериям оценки каждого оценочного средства, приведенным в разделе 7.3. В ходе проведения промежуточной аттестации все заработанные студентом баллы суммируются и переводятся в оценки.

Итоговая оценка по дисциплине (освоение компетенций)

По дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» к экзамену допускаются студенты, имеющие хорошие результаты текущей аттестации (45 баллов и выше) и не имеющие неотработанных пропусков занятий. Студентам, имеющим отличные результаты промежуточной аттестации и не имеющим неотработанных пропусков занятий, набравшим по итогам рейтинговой оценки 85 и более баллов, может быть выставлен экзамен по результатам текущей успеваемости.

Критерии оценки ответа на зачете

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 5
Теоретический вопрос №2	до 5
Практико-ориентированное задание №3	до 6
Итого	16

При сдаче дифференцированного зачета к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на зачете, сумма баллов переводится в оценку.

«Отлично» - от 85 до 100 баллов.
«Хорошо» - от 70 до 84 баллов
«Удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов
«Неудовлетворительно» - от 45 до 54 баллов.

Ответы на теоретические вопросы *(оценка знаний)*

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные

вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

3-4 балла выставляется студенту, ответившему полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

1-2 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Ответы на практико-ориентированное задание *(оценка умений и навыков)*

6 баллов - составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4-5 балла. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 балла. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

1-2 балла. Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов. Задание не выполнено.

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

а) основная литература:

1. Биотехнология : учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям, и магист. программам / под ред. В. С. Шевелухи. - М. : Высш. шк., 1998. - 416 с. - (Гр.).
2. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Биология". - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 208 с.
3. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию : учебник для студентов вузов по направлению "Биология" и смежных направлениям / А. И. Нетрусов. - Москва : Академия, 2014. - 288 с. - (Высшее образование. Бакалавриат. Гр. УМО).

б) Дополнительная литература:

1. Биотехнология : учебник для студентов вузов по с.-х., естественнонауч., пед. специальностям и магистерским программам / под ред. Е. С. Воронина. - СПб. : ГИОРД, 2008.- 704 с. - (Гр. МСХ РФ).
2. Земледелие (периодическое издание).
3. Картофель и овощи (периодическое издание).
4. Сельскохозяйственная биология (периодическое издание).

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

1. Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности» [Электронный ресурс] / Консультант плюс. - Режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200732/, свободный, загл. с экрана.
2. Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии [Электронный ресурс] , 1974-2018 -. - Режим доступа http://www.vniisb.ru/ru/ - свободный, загл. с экрана.
3. Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии [Электронный ресурс] , 1970-2018 -. - Режим доступа http://niilgis.ucoz.ru/ свободный, загл. с экрана.
4. Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства (ВСТИСП) [Электронный ресурс] , 2018 - . – Режим доступа https://vstisp.org/vstisp/, свободный. Заглавие с экрана.
5. Интернет –портал по биотехнологии [Электронный ресурс] , 2011-2018 -. - Режим доступа http://bio-x.ru/ свободный, загл. с экрана.
6. Криобанк Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН. [Электрон ный ресурс] , 2018 -. - Режим доступа http://www.ippras.ru/cfc/cryo/ свободный, загл. с экрана.
7. Отдел биотехнологии КНИИСХ [Электронный ресурс] , 2018 - . – Режим доступа http://www.kniish.ru/kniish22.html , свободный, загл. с экрана.
8. Отдел биотехнологии Никитского ботанического сада [Электронный ресурс] , 2018 - . – Режим доступа http://nikitasad.ru/otdel-biologii-razvitiya-rastenij-biotehnologii-i-biobezopasnosti/, свободный, загл. с экрана.
9. Сборник научных трудов Никитского ботанического сада [Электронный ресурс] , 2018 - . – Режим доступа http://scbook.nbgnscpro.com/, свободный, загл. с экрана.
10. Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства [Электронный ресурс] , 2018 - . – Режим доступа http://spb-niilh.ru/scientific-activities/directions/forest-biotechnology, свободный, загл. с экрана.

11. Всероссийский НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха [Электронный ресурс] , 2018 - . – Режим доступа http://lorchinstitute.ru/, свободный, загл. с экрана.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторно-практические занятия, самостоятельная работа, выполнение рубежных контролей и консультации.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены лабораторно-практические занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры химии и защиты растений, проводятся дополнительные консультации.

Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплины и библиотеке университета.

Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Сельскохозяйственная биотехнология» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

− изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам

курса;

− выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить доклады по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к деловой игре;

− продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

− освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,

− распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,

− официально оформленный индивидуальный график посещения занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины. Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

При оформлении индивидуального графика занятий, обучающийся получает задание у преподавателя.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, выполнения контрольных работ по теоретическому курсу дисциплины.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение:

Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095

Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

Компьютерная программа для ландшафтного проектирования и дизайна "Наш сад кристалл 10.0" Сетевая версия DiComp Контракт № 7904 от 06.08.2021 г

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются информационно справочные системы.

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/

Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) : сайт / Всероссийский научноисследовательский институт механизации сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 2018. - . – URL: https://vim.ru/publications/journals/. - Текст электронный.ВИМ является крупнейшим научнопроизводственным объединением в России, решающим задачи комплексного обеспечения сельскохозяйственного производства современными технологиями и машинами. ВИМ является лидером в области научно-технического обеспечения АПК Российской Федерации. В состав ВИМ входят: Всероссийский НИИ механизации сельского хозяйства; экспериментальное производство; Клинский филиал (Московская область); Северо-Кавказская опытная станция. https://vim.ru/publications/journals/

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) : сайт. – Москва, 1998. – . - URL: http://www.cnshb.ru/. - Текст электронный.Как один из ведущих информационных центров по сельскому хозяйству в нашей стране ФГБНУ ЦНСХБ призвана оказывать максимальную помощь в организации систематической оперативной информации о новейших достижениях сельскохозяйственной науки и имеющемся передовом сельскохозяйственном опыте. http://www.cnshb.ru/

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения.

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий; Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (2-2-32) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Гоголя; ул. Первомайская, дом № 17; дом № 210 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул.Гоголя; ул.Первомайская, дом №17; дом № 210, строение №1), Учебный корпус № 2	Учебная мебель на 22 посадочных места, доска, наглядные пособия	1С Предприятие 8.3 - учебная версия Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Для СРС - Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ», г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191, 3 этаж	150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс	1С Предприятие 8.3 - учебная версия Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

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, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую 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 зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене 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;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять

рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

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

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

- по желанию студента зачет/экзамен проводиться в устной форме.

14. Дополнения и изменения в рабочей программе (дисциплины, модуля, практики)

На _____/_____ учебный год

В рабочую программу _____ для направления (специальности)

_____ вносятся следующие дополнения и изменения:
(код, наименование)
(перечисляются составляющие рабочей программы (Д,М,ПР.) и указываются вносимые в них изменения) (либо не вносятся):

Дополнения и изменения внес _____

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

«_____» _____201__г

Заведующий кафедрой _____