Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 30.08.2026 14:08:28
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет аграрных технологий

Кафедра Технологии производства сельскохозяйственной продукции

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**ФТД.01 Биотехнология в растениеводстве**
по направлению подготовки	35.04.04 Агрономия
по профилю подготовки (специализации)	Агробизнес
квалификация (степень) выпускника	Магистр
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2026

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 35.04.04 Агрономия

Составитель рабочей программы:

Доцент, канд. с.-х. наук	Подписано простой ЭП 11.06.2026	Добренков Евгений Анатольевич
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Технологии производства сельскохозяйственной продукции
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

15.06.2026	Подписано простой ЭП 15.06.2026	Мамсиров Нурбий Ильясович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

15.06.2026	Подписано простой ЭП 15.06.2026	Мамсиров Нурбий Ильясович
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ
(название подразделения)

15.06.2026	Подписано простой ЭП 15.06.2026	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Биотехнология в растениеводстве» 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. Задачи: 1. Ознакомление учащихся с оборудованием биотехнологической лаборатории и получение навыков работы в стерильных условиях; 2. Освоение методик получения стерильных культур, микроразмножения и культивирования растительного материала на питательных средах; 3. Формирование у учащихся представлений о современных научных разработках в области биотехнологии растений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Биотехнология в растениеводстве» является дисциплиной вариативной части Изучение дисциплины осуществляется: - для студентов очной формы обучения; - для студентов заочной формы обучения Для освоения дисциплины «Биотехнология в растениеводстве» студенты 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 «Биотехнология в растениеводстве»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 Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПКУВ-1.3	Разработка стратегии развития растениеводства в организации

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
		За	Лек	Пр	СРП	СР		
Курс 1	Сем. 2	1	8	16	0.25	47.75	**72**	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		За	Контр	Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 1	Сем. 1	1	1	2	2	0.25	3.75	64	**72**	

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Введение. Содержание и значение курса		1		2				6		оценка практическихнавыков
	Регуляторы роста и развития растений		1		2				6		оценка практических навыков
	Биология культивируемых клеток и тканей		1		2				6		оценка практических навыков
	Методы клонального микроразмножения		1		2				6		оценка практических навыков
	Применение методов in vitro в селекции растений		1		2				6		оценка практических навыков
	Криосохранение, банк клеток и тканей		1		2				6		оценка практических навыков
	Основы генной инженерии		1		2				6		оценка практических навыков
	рименение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии		1		2	0,25			5,75		оценка практических навыков
	ИТОГО:		**8**		**16**	**0.25**			**47.75**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Введение. Содержание и значение курса	1						8	
	Регуляторы роста и развития растений							8	
	Биология культивируемых клеток и тканей							8	
	Методы клонального микроразмножения							8	
	Применение методов in vitro в селекции растений	1		2				8	
	Криосохранение, банк клеток и тканей							8	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Основы генной инженерии							8	
	Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии					0,25	3,75	8	
	ИТОГО:	**2**		**2**		**0.25**	**3.75**	**64**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Биотехнология в растениеводстве», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Введение. Содержание и значение курса	4	1		Основные направления биотехнологии. Современное состояние биотехнологии.	ПКУВ-1.1	Знать: направления, методы и продукцию сельскохозяйственной биотехнологии Уметь: использовать результаты биотехнологических исследований и наработок в растениеводстве. Владеть: новейшей информацией в области сельскохозяйственной биотехнологии.	
	Применение методов in vitro в селекции растений	4	1		Культивирование протопластов. Слияние протопластов. Гибридизация соматических клеток.	ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;	Знать: принципы и значение выращивания чистых линий и гибридизации Уметь: использовать результаты биотехнологических исследований и наработок в растениеводстве. Владеть: новейшей информацией в области сельскохозяйственной биотехнологии.	
	ИТОГО:	**8**	**2**					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Введение. Содержание и значение курса	Организация биотехнологической лаборатории	2		
	Регуляторы роста и развития растений	Укоренение листовых черенков фасоли с помощью аналогов ауксина. Действие регуляторов роста растений на прорастание семян озимой пшеницы. Управление покоем и прорастанием клубней картофеля с помощью фиторегуляторов.	2		
	Биология культивируемых клеток и тканей	Способы стерилизации в биотехнологии. Способы стерилизации растительных эксплантов. Приготовление питательных сред для культивирования клеток и тканей. Техника работы в ламинар-боксе при культивировании стерильных проростков. Получение каллусной ткани in vitro.	2		
	Методы клонального микроразмножения	Клональное микроразмножение картофеля черенко ванием побегов. Клональное микроразмножение картофеля.	2		
	Применение методов in vitro в селекции растений	Методы биотехнологии в селекции растений и достижения селекционеров	2	2	
	Криосохранение, банк клеток и тканей	Выделение и анализ плазмидной ДНК из бактериальных клеток. Будущее генной инженерии.	2		
	Основы генной инженерии	Иммуноферментный анализ. Тестирование растительного материала на содержание вирусов. Биотехнология в защите растений.	2		
	Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии	Биотехнология и биобезопасность: воздействие ГМОна окружающую среду, стандартизация, государственное регулирование.	2		
	ИТОГО:		**16**	**2**	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Введение. Содержание и значение курса	Сельскохозяйственная биотехнология как отрасль науки и отрасль производства		6	8	
	Регуляторы роста и развития растений	Классификация регуляторов и их влияние на растения		6	8	
	Биология культивируемых клеток и тканей	Клеточные технологии для получения экономически важных веществ растительного происхождения		6	8	
	Методы клонального микроразмножения	Роль биологических лабораторий в защите сельскохозяйственных культур от вредных объектов		6	8	
	Применение методов in vitro в селекции растений	Получение трансгенных растений, устойчивых к грибной, бактериальной и вирусной инфекции		6	8	
	Криосохранение, банк клеток и тканей	Криосохранение биологических объектов		6	8	
	Основы генной инженерии	Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений		6	8	
	Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии	Получение гаплоидов in vitro и использование их в селекции		6	8	
	ИТОГО:			**48**	**64**	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
574.6(07) М 54 Методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология» : для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки магистров 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья по профилю подготовки Технология хранения и переработки злаковых, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства / Мин-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии, машин и оборудования пищ. пр-в ; составитель Устюжанинова Т.А. - Майкоп : Б.и, 2019. - 48 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 46-47 (10 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=2100058980&DOK=0C7286&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Песцов, Г. В. Биотехнология : учебно-методическое пособие / Г. В. Песцов, Н. Н. Жуков. — Тула : ТГПУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-6045162-5-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/213473
Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур : учебное пособие / М. Ш. Азаев, Т. Н. Ильичева, Л. Ф. Бакулина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/993530. - ISBN 978-5-16-019841-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2224109	https://znanium.ru/catalog/document?id=477582
Милехина, Н. В. Сельскохозяйственная биотехнология : учебно-методическое пособие / Н. В. Милехина, В. Ю. Симонов. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/305054	https://e.lanbook.com/book/305054
Таланов, И. П. Семеноведение полевых культур. Практический курс : учебное пособие для академического бакалавриата / И. П. Таланов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20432-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558151	https://urait.ru/bcode/558151

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

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

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
ПКУВ-1.3 Разработка стратегии развития растениеводства в организации			
2	1		Биотехнология в растениеводстве
4	5		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3	3		Рекультивация нарушенных земель
4	56		Преддипломная практика
2	23		Цифровые системы принятия решений в агропромышленном комплексе
3	3		Транспортная логистика в управлении агробизнесом
4	3		Разработка и принятие управленческих решений в агрономии
3	12		Бизнес-планирование в агропромышленном комплексе
1	1		Биоэкономика в агропромышленном комплексе
3	4		Система семенного и сортового контроля полевых культур
1	1		Методология мониторинга почвенного плодородия
2	23		Цифровая логистика в агропромышленном комплексе
4	3		Агрострахование и налогообложение предприятий агропромышленного комплекса

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПКУВ-1 : Управление производством растениеводческой продукции					
ПКУВ-1.3 Разработка стратегии развития растениеводства в организации					
Знать: правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами, используемыми для разработки стратегии развития растениеводства в организации; правила работы с	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
геоинформационными системами при планировании, прогнозировании, моделировании производства продукции растениеводства; виды систем земледелия, их преимущества и недостатки; точное (прецизионное) земледелие; специальное оборудование, программное обеспечение для реализации точного (прецизионного) земледелия, его технологии; состояние, тенденции развития и конъюнктура сельскохозяйственных рынков, закупочные цены на сельскохозяйственную продукцию; методы расчета потенциальной, климатически обеспеченной, действительно возможной и программируемой урожайности сельскохозяйственных культур; виды эрозии почв, природные и антропогенные факторы, влияющие на ее протекание; методы борьбы с эрозией; методы расчета баланса органического вещества и биогенных элементов; методы повышения содержания органического вещества в почве; методы повышения общего содержания биогенных элементов в почве, а также					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
содержания их подвижных форм; типы и виды мелиораций земель; порядок проведения мелиоративных работ; научные достижения и опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства; требования к качеству и безопасности сельскохозяйственной продукции в соответствие с действующими государственными стандартами; нормативные правовые акты в области осуществления сельскохозяйственной деятельности; методы расчета экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты растений, новых сортов; средства для автоматизации процессов менеджмента в растениеводстве, его технологии; современные достижения в области цифровых технологий, которые могут быть применены в растениеводстве; правила работы с программным обеспечением, используемым для организации систем электронного документооборота, учета и отчетности; правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессионально					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
й деятельности при разработке стратегии развития растениеводства в организации; требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей.					
Уметь: пользоваться специализированными и электронными информационно-аналитическими ресурсами при разработке стратегии развития растениеводства в организации; пользоваться геоинформационными системами и программными комплексами при планировании, прогнозировании (моделировании) производства продукции растениеводства; анализировать преимущества и недостатки различных видов систем земледелия в конкретных природно-экономических условиях с целью выбора оптимальной; обосновывать эффективность точного (прецизионного) земледелия в конкретных природно-экономических условиях; определять пригодность почвы под различные виды сельскохозяйственных угодий; осуществлять прогноз потребности рынка в растениеводческой продукции и поиск каналов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
сбыта; определять планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с учетом имеющихся природных и производственных ресурсов с использованием общепринятых методов расчета; разрабатывать систему мероприятий по борьбе с эрозией почв с целью их охраны; разрабатывать систему мероприятий по регулированию баланса органического вещества и биогенных элементов в почве с целью повышения (сохранения) ее плодородия; разрабатывать систему мероприятий по мелиорации земель для создания оптимальных физико-химических свойств почвы и ее водного режима; разрабатывать систему контроля качества и безопасности растениеводческой продукции; выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства; определять перспективные направления повышения эффективности производства растениеводческой продукции;					

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
пользоваться программным обеспечением для организации систем электронного документооборота, учета и отчетности; пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при разработке стратегии развития растениеводства в организации					
Владеть: навыками обоснованного выбора вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности; методами определения объемов производства отдельных видов растениеводческой продукции исходя из потребностей рынка; навыками обоснования специализации и видов выращиваемой продукции сельскохозяйственной организации; приемами оптимизации структуры посевных площадей с целью повышения эффективности использования земельных ресурсов; навыками планирования урожайности сельскохозяйственных культур для ресурсного обеспечения производственного процесса; разработка	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
системы мероприятий по управлению почвенным плодородием с целью его повышения (сохранения); навыками разработки системы мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции; способами определения направлений совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей; методами расчета экономической эффективности применения технологических приемов, удобрений, средств защиты растений, новых сортов; обоснованными методами планирования системы автоматизации процессов менеджмента в растениеводстве					

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

1. 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. Стимуляторы роста

11. Представители группы регуляторов и стимуляторов роста растений.

12. Организация биотехнологической лаборатории (о*борудование моечной ком-*

наты; оборудование комнаты для приготовления питательных сред; оборудо-вание помещения для стерилизации).

13. Организация биотехнологической лаборатории (*оборудование комнаты для инокуляции растительных эксплантов на питательные среды; оборудование культуральных комнат (световая, темновая)*; н*еобходимый набор посуды, ин-струментов и материалов в биотехнологической лаборатории)*.

14. Питательные среды (виды, назначение, состав)

15. Цитогенетические особенности культивируемых клеток

16. Рост клеток в культуре

17. Компоненты питательных сред

18. Модельная кривая роста клеток в культуре

19. Получение каллуса и его культивирование

20. Типы эксплантов, используемые для получения каллусной ткани

21. Характеристика каллусной ткани, виды каллусной ткани

22. Физические факторы культивирования

23. Типы дифференцировки в культуре клеток

24. Морфогенез каллусной ткани

25. Соматический эмбриогенез

26. Принцип приготовления питательных сред

27. Значение витаминов и фитогормонов в питательных средах

28. Создание условий асептики в биотехнологии

29. Получение каллусной культуры

30. Суспензионные культуры

31. Культивирование одиночных клеток

32. Культуры изолированных протопластов

33. Клеточные технологии для получения экономически важных веществ расти-тельного происхождения

34. Значение клонального микроразмножения растений

35. Получение безвирусного посадочного материала

36. Методы клонального микроразмножения

37. Области применения клонального микроразмножения

38. Этапы клонального микроразмножения

39. Применение методов биотехнологии в селекции растений (культуры гаплоид-ных клеток, изолированных клеток и тканей, культура пыльников и т.д.)

40. Методы сохранения генофонда растений

41. Криосохранение биологических объектов. Криопротекторы (назначение, со-единения)

42. Физиологические основы криосохранения

43. История развития генетической инженерии, основные этапы развития генети-ческой инженерии

44. Получение трансгенных растений.

45. Применение методов генетической инженерии для улучшения качества про-дукции растениеводства

46. Устойчивость генно-модифицированных растений к фитопатогенам, насеко-мым, гербицидам

47. Иммуноферментный анализ: значение, области применения в растениеводстве.

48. Значение биотехнологии и в диагностике вирусных болезней растений

49. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии

50. Везикулярно-арбускулярная микориза (ВА)

51. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.

52. Биобезопасность генно-инженерной деятельности

53. Что подразумевается под риском генно-инженерной деятельности

54. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в за-мкнутых системах.

55. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека, свя-занной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяйственной деятельности.

56. Международно-правовой режим биобезопасности

57. Опыт правового регулирования безопасности генно-инженерной деятельности на национальном уровне

58. Выбор, распространение и применение биотехнологии. Предотвращение риска

59. Указать влияние ауксинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.

60. Указать влияние цитокининов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.

61. Указать влияние гиббереллинов на растения и привести пример использования в биотехнологии и растениеводстве.

62. Указать влияние ингибиторов роста на растения и привести пример использо-вания в биотехнологии и растениеводстве.

63. Описать возможности управления покоем клубней картофеля с помощью фи-торегуляторов.

64. Выбор экспланта для получения каллусной ткани

65. Описать этапы приготовления питательных сред и пояснить требования, предъявляемые к каждому этапу

66. Описать этапы подготовки ламинарного бокса к работе

67. Описать способы стерилизации в биотехнологии

68. Описать способы стерилизации посуды

69. Описать способы стерилизация инструментов

70. Описать технологию и методики стерилизации питательных сред.

71. Описать способы стерилизации растительных эксплантов

72. Описать методы биотехнологии, применяемые в селекции растений.

73. Описать этапы подготовки растения к криоконсервированию.

74. Описать этапы генетической трансформации растения.

75. Иммуноферментный анализ: этапы проведения анализа

76. ПЦР – анализ: этапы проведения анализа

77. Описать технологию получения биологических удобрений.

78. Описать технологию получения азотных биоудобрений.

79. Описать технологию получения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных).

В процессе освоения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» студен-тами, обучающимися **по заочной форме,** в качестве **текущей аттестации**, предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа, выполненная в рамках дисциплины по всем темам, включает 5 вариантов, состоящих из двух теоретических вопросов и двух практико-ориентированных заданий.

Теоретические вопросы

1. Биотехнология как отрасль науки и отрасль производства.

2. Этапы развития биотехнологии. Связь биотехнологии с другими науками

3. История биотехнологии

4. Разделы современной биотехнологии. Основные направления и задачи современ-ной биотехнологии в т.ч. коммерциализация достижений биотехнологии.

5. Классификация регуляторов и их влияние на растения. Представители группы ре-гуляторов и стимуляторов роста растений.

6. Организация биотехнологической лаборатории (о*борудование моечной комнаты;*

оборудование комнаты для приготовления питательных сред; оборудование по-мещения для стерилизации;оборудование комнаты для инокуляции растительных эксплантов на питательные среды; оборудование культуральных комнат (свето-вая, темновая); н*еобходимый набор посуды, инструментов и материалов в био-технологической лаборатории)*.

7. Питательные среды (виды, назначение, состав). Компоненты питательных сред

8. Цитогенетические особенности культивируемых клеток. Рост клеток в культуре. Модельная кривая роста клеток в культуре

9. Типы эксплантов, используемые для получения каллусной ткани. Характеристика каллусной ткани, виды каллусной ткани

10. Физические факторы культивирования

11. Типы дифференцировки в культуре клеток. Морфогенез каллусной ткани. Сомати-ческий эмбриогенез

12. Принцип приготовления питательных сред. Значение витаминов и фитогормонов в питательных средах

13. Получение каллусной культуры. Суспензионные культуры. Культивирование оди-ночных клеток. Культуры изолированных протопластов

14. Значение клонального микроразмножения растений. Области применения клональ-ного микроразмножения.

15. Получение безвирусного посадочного материала (этапы, требования)

16. Методы клонального микроразмножения. Этапы клонального микроразмножения

17. Применение методов биотехнологии в селекции растений (культуры гаплоидных клеток, изолированных клеток и тканей, культура пыльников и т.д.)

18. Методы сохранения генофонда растений. Криосохранение биологических объек-тов. Физиологические основы криосохранения

19. Применение методов генетической инженерии для улучшения качества продукции растениеводства

20. Устойчивость генно-модифицированных растений к фитопатогенам, насекомым, гербицидам

21. Иммуноферментный анализ: значение, области применения в растениеводстве.

22. Значение биотехнологии и в диагностике вирусных болезней растений

23. Применение методов биотехнологии в растениеводстве и земледелии

24. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сель-скохозяйственных растений и животных.

25. Биобезопасность генно-инженерной деятельности. Международно-правовой режим биобезопасности

26. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека в замкну-тых системах. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья чело-

века, связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использова-нием в хозяйственной деятельности.

Практико-ориентированные задания

27. Указать влияние ауксинов на растения и привести пример использования в биотех-нологии 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 фиторе-гуляторов.

32. Выбор экспланта для получения каллусной ткани

33. Описать этапы приготовления питательных сред и пояснить требования, предъяв-ляемые 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, гриб-ных, вирусных).

Примерный вариант заданий

1. Разделы современной биотехнологии. Основные направления и задачи современ-ной 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 зачету *Теоретические вопросы*

1. 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 по-мещения для стерилизации; оборудование комнаты для инокуляции растительных эксплантов на питательные среды; оборудование культуральных комнат (свето-вая, темновая); н*еобходимый набор посуды, инструментов и материалов в био-технологической 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. Промежуточ-ный 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 абиотиче-ским 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 замкну-тых системах.

70. Факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека, связанной с высвобождением ГИО в окружающую среду или их использованием в хозяй-ственной 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 экспланта для получения каллусной ткани

82. Описать этапы приготовления питательных сред и пояснить требования, предъяв-ляемые 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 стери-лизации

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, гриб-ных, вирусных).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и 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 усво-ения 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, вы-

ставляются 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 тео-ретических 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	x	x	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	**Виды контроля**	**Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций**

точки		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	x	x	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 промежу-точной аттестации все заработанные студентом баллы суммируются и переводятся в оценки.

Итоговая оценка по дисциплине (освоение компетенций)

По дисциплине «Биотехнология» к дифференцированному зачету 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 дифференцированного зачета 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. Тре-буется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как пра-вило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаме-национном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

3-4 балла выставляется студенту, ответившему полностью и без ошибок на вопро-сы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в со-ответствии 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 фрагментар-ность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явле-ния с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказа-тельность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы препо-давателя 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 алго-ритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но зада-ние 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; зада-ние 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. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Сидоренко, О. Д. Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса : учебное пособие / О.Д. Сидоренко, В.Н. Кутровский. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005712-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2222229	https://znanium.ru/catalog/document?id=477102
Песцов, Г. В. Биотехнология : учебно-методическое пособие / Г. В. Песцов, Н. Н. Жуков. — Тула : ТГПУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-6045162-5-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/213473
Сидоренко, О. Д. Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса : учебное пособие / О.Д. Сидоренко, В.Н. Кутровский. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005712-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2222229	https://znanium.ru/catalog/document?id=477102

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Сидоренко, О. Д. Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса : учебное пособие / О.Д. Сидоренко, В.Н. Кутровский. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005712-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2222229	https://znanium.ru/catalog/document?id=477102
Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие / Щелкунов С.Н. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 514 c. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа:	http://www.iprbookshop.ru/65273.html
Генетические основы селекции растений. Т. 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс]: монография / О.Ю. Урбанович [и др.]. - Минск: Белорусская наука, 2014. - 654 c. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа:	http://www.iprbookshop.ru/29578
Генетические основы селекции растений. Т. 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия [Электронный ресурс]: монография / В.С. Анохина [и др.]. - Минск: Белорусская наука, 2012. - 490 c. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа:	http://www.iprbookshop.ru/29441
Биотехнология растений : учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562332	https://urait.ru/bcode/562332
Келер, В. В. Технология производства продукции растениеводства : учебник для вузов / В. В. Келер. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14997-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/566875	https://urait.ru/bcode/566875

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

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 питомнико-водства (ВСТИСП) [Электронный ресурс] , 2018 - . – Режим доступа https://vstisp.org/vstisp/, свободный. Заглавие с экрана. 5. Интернет –портал по биотехнологии 43/49 [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. СанктПетербургский НИИ лесного хозяйства [Электронный ресурс] , 2018 - . – Режим доступа http://spb-niilh.ru/scientific-activities/directions/forest-biotechnology, свобод- ный, загл. с экрана. 11. Всероссийский НИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха [Электронный ре-сурс] , 2018 - . – Режим доступа http://lorchinstitute.ru/, свободный, загл. с экрана.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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. 45/49 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.

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

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Microsoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Компьютерная программа nanoCAD PLUS20 умное проектирование Инженерная экосистема АО "Нанософт" для образовательных учреждений 16.08.21 г. свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
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/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Лань. Коллекция Ветеринария и сельское хозяйство : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Москва, 2011. - . – URL: https://e.lanbook.com/- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Это ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы. Нашим читателям доступны следующие коллекции: «Ветеринария и сельское хозяйство» и базовая коллекция. https://e.lanbook.com/books/939?limit=100
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/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная

Название
библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является 47/49 Название популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
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