

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Сельскохозяйственная биотехнология
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2026
Всего ЗЕТ	– 3
Всего часов	– 108
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	– 64
лекции	– 32
практические занятия	– 32
Самостоятельная работа	– 40
Контроль самостоятельной работы	– 4
Промежуточная аттестация	
Экзамен	6 семестр

г. Ставрополь, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции для сельского хозяйства.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология», утвержденным Приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 N 736 (Зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 N 64898)

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Сельскохозяйственная биотехнология» Б1.О.29 относится к обязательным дисциплинам ОПОП, её изучение осуществляется в 6 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в предыдущих дисциплинах.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин.

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

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартами:

– Профессиональным стандартом «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. N 441н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный N 59324);

Трудовая функция: Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ

– Профессиональным стандартом «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный N 46966);

Трудовая функция:

Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
И ОПК-1.2 Владеет знаниями о биологических объектах и процессах	Общие закономерности происхождения и развития жизни, основные признаки и свойства живого, его уровни	1.Интегрировать знания о биологических объектах, строении клетки, онтогенезе, эволюции человека с позиций основных законов	1. Навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для изучения свойств

	организации	естественнонаучных дисциплин	биообъектов
И _{ОПК-1.3} Использует биологические объекты для приготовления лекарственных препаратов и технологических манипуляций на основе законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязью	1. законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязь, что позволяет использовать разнообразные биологические объекты	1. Интегрировать знания о биологических объектах, строении клетки, онтогенезе, эволюции человека с позиций основных законов естественнонаучных дисциплин	Навыками изучения, анализа, использования биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

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

Семестр	Наименование разделов дисциплины		Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные
6	Раздел 1. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве		4					2		30
6	Раздел 2 Биотехнология в животноводстве		12	16				2		30
6	Промежуточная аттестация экзамен									
6	Итого по дисциплине:		32	32				4		60
	Часов 108	Зач.ед. 3	64					64		
Объем профессиональной практической подготовки (ПП)			48 час / 60 %					100 час/ 100%		

Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	32 ч / 40%	0
---	------------	---

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

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенций	Наименование разделов	Краткое содержание разделов
И _{ОПК-1.2} И _{ОПК-1.3}	Раздел 1. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве	Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве. Выделение генов. Экспрессия генов. Введение генов в клетки млекопитающих. Генетическая инженерия растений. Улучшение качества зерна методами генной инженерии. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым. Получение трансгенных растений, устойчивых к грибной, бактериальной и вирусной инфекции. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам.

		Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру и культивирование изолированных тканей растений. Культура каллусных тканей. Гормоннезависимые растительные ткани. Культура клеточных суспензий. Культура одиночных клеток. Морфогенез в каллусных тканях. Клональное микроразмножение растений. Этапы и методы микроклонального размножения. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах. Оптимизация условий микроклонального размножения растений. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Клеточная селекция растений. Гибридизация соматических клеток. Гормональная система растений. Синтетические регуляторы роста и развития растений. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов. Экологическая и генетическая безопасность применения регуляторов роста. Перспективы развития исследований и применение фиторегуляции в биотехнологии и растениеводстве. Микробные инсектициды. Бактериальные энтомопатогенные препараты. Токсичные продукты <i>Bacillusthuringiensis</i>.
И ОПК-1.2 И ОПК-1.3	Раздел 2. Биотехнология в животноводстве	Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного. Клеточная инженерия в животноводстве. Генная инженерия в животноводстве. Трансгенные животные. Методы. Использование ретровирусных векторов. Метод микроинъекций ДНК. Использование модифицированных стволовых клеток. Клонирование с помощью переноса ядра. Перенос генов с помощью искусственных дрожжевых хромосом. Трансгенные животные (КРС, МРС, свиньи, птицы, рыбы). Биотехнология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных. Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот. Производство кормовых витаминных препаратов. Кормовые липиды. Ферментные препараты. Приготовление заквасок молочнокислых бактерий для производства молочнокислых продуктов, использование их при силосовании кормов. Ветеринарная биотехнология как ветвь сельскохозяйственной биотехнологии. Роль ветеринарной биотехнологии в повышении сохранности животных, в диагностике и

		профилактике инфекционных заболеваний и лечении больных животных. Значение антибиотиков в лечении больных животных и людей и в профилактике инфекционных заболеваний. Положительные и отрицательные стороны антибиотикотерапии. Классификация антибиотиков по спектру действия на микроорганизмы, по химической структуре, молекулярному механизму действия. Основные технологические процессы производства антибиотиков. Выделение и селекция производственных штаммов микроорганизмов-продуцентов антибиотиков. Биосинтез (ферментация) антибиотиков. Основы биотехнологии производства вакцин. Особенности приготовления инактивированных и живых вакцин. Технология приготовления некорпускулярных вакцин. Получение генно-инженерных вакцин. История создания профилактических препаратов против инфекционных болезней (три периода). Общие принципы современной классификации вакцин. Понятие о живых и инактивированных, поливалентных и ассоциированных, гомологичных и гетерологичных, корпускулярных и субъединичных, рекомбинантных и реассортантных, генно-инженерных и пептидных (синтетических) вакцинах. Технология изготовления живых вакцин из искусственно ослабленных (аттенуированных) и природных авирулентных штаммов бактерий, грибов, вирусов. Способы аттенуации вирулентных штаммов микроорганизмов (физические, химические, биологические, генно-инженерные). Основы биотехнологии производства гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов. Контроль качества. Понятие о специфической серотерапии и серопрофилактике. История создания гипериммунных сывороток, их классификация по направленности действия, природе используемых антигенов и по специфическому действию на антигены. Характеристика производственных помещений, оборудования структурных подразделений сывороточного цеха. Отбор, иммунологическая подготовка животных-продуцентов. Виды животных-продуцентов, условия их содержания и кормления. Уход за животными-продуцентами. Понятие о грундинимизации животных, назначение и технология проведения. Понятие о гипериммунизации животных-продуцентов. Технология гипериммунизации.
--	--	--

		Циклы и схемы гипериммунизации. Индивидуальные особенности циклов при гипериммунизации. Технологические основы приготовления диагностических препаратов - диагностических сывороток, антигенов, бактериофагов и аллергенов. Специфическая диагностика как одно из важнейших звеньев в проводимых мероприятиях против инфекционных и паразитарных болезней животных. Понятие о диагностических иммунных сыворотках, антигенах, аллергенах, бактериофагах. Диагностические сыворотки. Агглютинирующие, преципитирующие, антитоксические, лизирующие(комплемента связывающие), флуоресцирующие диагностические сыворотки, технология их изготовления. Моноклональные антитела, технологические приемы их получения. Диагностическое, фармацевтическое и терапевтическое значение моноклональных антител. Антигены-диагностикумы. Назначение диагностикумов. Моно-и полиантигенные диагностикумы. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов. Биотехнология в аквакультуре. Биотехнология рыборазведения в установках замкнутого водоснабжения. Рыбоводные бассейны. Биологическая очистка воды в установках замкнутого водоснабжения. Вермикультивирование.
--	--	--

5.2. Лекции

№ раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1.	Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве	2	1. Введение Достижения биотехнологии в селекции и растениеводстве 2.1. Животноводстве и ветеринарии 2.2. Перерабатывающей промышленности 3. Объекты и методы сельскохозяйственной биотехнологии	Очная	ПНП

1.	Культура клеток и тканей	2	1. Техника введения в культуру и культивирование изолированных тканей растений 2. Культура каллусных тканей 3. Гормоннезависимые растительные ткани 4. Культура клеточных суспензий 5. Культура одиночных клеток	Очная	ППП
1.	Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве	2	1. Гормональная система растений 2. Синтетические регуляторы роста и развития растений 3. Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений	Очная	ППП
1.	Микробные инсектициды	2	1. Бактериальные энтомопатогенные препараты 2. Токсичные продукты <i>Bacillus thuringiensis</i>	Очная	ППП
1.	Микроклональное размножение растений	2	1. Этапы и методы микроклонального размножения 2. Оздоровление посадочного материала от вирусов	Очная	ПП
1.	Техника культивирования растительных тканей	2	1. Оптимизация условий микроклонального размножения растений 2. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов	Очная	ПП
1.	Клеточная и тканевая биотехнология растений	2	1. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений 2. Клеточная селекция растений 3. Гибридизация соматических клеток	Очная	ПП
1.	Фитогормоны и фиторегуляторы	2	1. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов 2. Применение	Очная	ПП

			фитогормонов и регуляторов роста в растениеводстве		
1.	Экологические аспекты применения фитогормонов	2	1. Экологическая и генетическая безопасность применения регуляторов роста 2. Перспективы развития исследований и применение фиторегуляции в биотехнологии и растениеводстве	Очная	ПП
2.	Микробные удобрения	2	1. Бактериальные удобрения 2. Технология получения сухого нитрагина, азотобактерина, фосфобактерина 1. Преимущества бактериальных удобрений перед химическими	Очная	
2.	Микробные инсектициды	2	2. Характеристика бактериальных препаратов для растений 3. Технология производства бактериальных препаратов	Очная	
2.	Бактерии, стимулирующие рост растений	2	1. Стимуляция роста растений свободноживущими бактериями 2. Биоконтроль патогенных микроорганизмов	Очная	
2.	Клеточная инженерия в животноводстве	2	1. Клеточная биотехнология 2. Трансплантация эмбрионов 3. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного	Очная	ППП
2.	Основы биотехнологии производства вакцин	2	1. Классификация иммунобиопрепаратов 2. Особенности приготовления инактивированных и живых вакцин 3. Технология корпускулярных вакцин 4. Противовирусные вакцины и технология их получения	Очная	ППП
2.	Технология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных	2	1. Получение кормовых белков 2. Производство незаменимых аминокислот 3. Биотехнологические	Очная	ППП

			процессы при производстве обогащённых кормов для животных		
2.	Вермикультивирование и производство биогумуса	2	1. Биологическая характеристика биообъекта вермикультивирования 2. Технология культивирования червей 3. Утилизация отходов и технология получение биогумуса	Очная	ПНП
	Всего часов	32		32	0/36

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

5.5. Практические занятия

№ Раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
2.	1. Основы биотехнологии производства антибиотиков для животных	4	1. Значение антибиотиков в лечении больных животных и в профилактике инфекционных заболеваний 2. Положительные и отрицательные стороны антибиотикотерапии 3. Классификация антибиотиков по спектру действия на микроорганизмы, по химической структуре, молекулярному механизму действия 4. Основные технологические процессы производства антибиотиков	Очная	ПП
2.	2. Технология производства пробиотиков для животных	4	1. Характеристика продуцентов для получения препаратов пробиотиков 2. Условия культивирования пробиотических	Очная	ПП

			микроорганизмов		
2.	3. Технология получения бактериофагов для животных	4	1. Понятие о бактериофагах 2. Технология получения препаратов на основе бактериофагов	Очная	ПП
2.	4. Основы биотехнологии производства гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов	6	1. Понятие о специфической серотерапии и серопротекции 2. История создания гипериммунных сывороток. 3. Отбор, иммунологическая подготовка животных-продуцентов. Виды животных-продуцентов 4. Понятие о грундиниммунизации животных 5. Понятие о гипериммунизации животных-продуцентов	Очная	ПП
2.	5. Технологические основы приготовления диагностических препаратов	6	1.Понятие о диагностических иммунных сыворотках, антигенах, аллергенах. 2. Диагностические сыворотки, технология их изготовления 3.Моноклональные антитела, технологические приемы их получения 4.Антигены – диагностикумы, технология их приготовления для серологических исследований 5.Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов	Очная	ПП
2.	6. Биоконверсия сельскохозяйственных отходов	4	1. Технология производства биогаза 2. Мировой опыт конверсии навоза в биогаз 3. Классификация биогазовых установок	Очная	ПП
2.	7. Биотехнология в аквакультуре	4	4. Биотехнология рыборазведения в установках замкнутого водоснабжения 5. Рыбоводные бассейны 6. Биологическая очистка воды в установках замкнутого водоснабжения	Очная	ПП
Всего часов		32		32	32/0

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Виды самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся/контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов на ПНП +ПП	Код компетенции(й)
Раздел 1. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	0/5	И _{ОПК-1.2} И _{ОПК-1.3}
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальное задание	0/10	
	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	0/5	
	Контроль самостоятельной работы	Собеседование	0/2	
Раздел 2. Биотехнология в животноводстве	Подготовка к тестированию	Тестовые задания	0/5	И _{ОПК-1.2} И _{ОПК-1.3}
	Выполнение индивидуального задания	Индивидуальное задание	0/10	
	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	0/5	
	Контроль самостоятельной работы	Собеседование	0/2	
Всего часов			0/44	

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

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология».
2. Лекционный материал по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология».
3. Методические указания к практическим занятиям

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
И _{ОПК-1.2}	6	промежуточный
И _{ОПК-1.3}	6	промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

И_{ОПК-1.2} Владеет знаниями о биологических объектах и процессах

Оцениваемый результат (дескриптор)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	Возможность использования биообъектов в биотехнологических процессах	1. Анализирует возможность использования биообъектов в основных биотехнологических процессах и методы работы с.	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
		2. Анализирует способы и методы получения разнообразной биотехнологической продукции	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий, тестирование	Собеседование
Умеет	Формулировать творческие задачи, направленные на решение проблем отраслей пищевой биотехнологии	1. Владеет информацией об оптимизации процессов культивирования пищевых биообъектов для интенсификации производства	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Владеет навыком	1. Применение информации о технических средствах и биотехнологиях в пищевой промышленности	1. Использует базовые знания естествознания в учебной деятельности	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		2. Опирается на базовые законы естествознания при анализе, обобщении информации и постановке целей собственных достижений	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
	2. Методами теоретического и экспериментального исследования,	1. Владеет вычислительными и экспериментальными подходами к	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование

	математического анализа и моделирования	идентификации продуцентов и определению их свойств.		
		2. Владеет методами верификации результатов	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование

Компетенция ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Иопк-1.3

Использует биологические объекты для приготовления лекарственных препаратов и технологических манипуляций на основе законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязью

Оцениваемый результат (дескриптор)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	1. Знает законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязь, что позволяет использовать разнообразные биологические объекты	Дает оценку свойствам биообъектов, опираясь на законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук	Собеседование	Собеседование
Умеет	1. Интегрировать знания о биологических объектах, строении клетки с позиций основных законов естественнонаучных дисциплин и проводить лабораторные исследования с ними	Представляет результаты проведения исследования, полученные на основе использования биообъектов различного происхождения	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Владеет навыком	1. Навыками изучения, анализа, использования биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях	1.Использует биологические объекты для приготовления лекарственных препаратов 2.Анализирует результаты	Собеседование	Собеседование

	математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	биотехнологические исследования с позиции законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей		
--	---	---	--	--

Описание шкал оценивания

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Рейтинговый балл за экзамен формируется из следующих составляющих: оценки за тестирование; оценка практических навыков и умений; собеседование по экзаменационным вопросам.

Рейтинговый балл, выставаемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной аттестации в форме экзамена (5 семестр)

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«отлично»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«хорошо»	Средний
от 2,5 до 3,4	«удовлетворительно»	Пороговый
менее 2,5	«неудовлетворительно»	Минимальный

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает непоследовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении практической задачи, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

Оценка за экзамен выставляется с учетом: промежуточной аттестации в

соответствии с балльно-рейтинговой системой, результатов собеседования и оценки практических навыков во время экзамена.

7.3 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

Перечень практических навыков:

1. Владеет информацией об оптимизации процессов культивирования пищевых биообъектов для интенсификации производства
2. Использует базовые знания естествознания в учебной деятельности
3. Опирается на базовые законы естествознания при анализе, обобщении информации и постановке целей собственных достижений
4. Владеет вычислительными и экспериментальными подходами к идентификации продуцентов и определению их свойств.
5. Владеет методами верификации результатов
6. Представляет результаты проведения исследования, полученные на основе использования биообъектов различного происхождения
7. Использует биологические объекты для приготовления лекарственных препаратов
8. Анализирует результаты биотехнологические исследования с позиции законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей

Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося:

1. Культуры клеток и тканей
2. Техника введения в культуру и культивирование изолированных тканей растений
3. Культура каллусных тканей
4. Гормонезависимые растительные ткани
5. Культура клеточных суспензий
6. Культура одиночных клеток
7. Морфогенез в каллусных тканях
8. Клональное микроразмножение растений
9. Этапы и методы микроклонального размножения
10. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах
11. Оптимизация условий микроклонального размножения растений
12. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений
13. Клеточная селекция растений
14. Гибридизация соматических клеток
15. Гормональная система растений
16. Синтетические регуляторы роста и развития растений
17. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов
18. Экологическая и генетическая безопасность применения регуляторов роста
19. Перспективы развития исследований и применение фиторегуляции в биотехнологии и растениеводстве
20. Микробные инсектициды
21. Бактериальные энтомопатогенные препараты
22. Токсичные продукты *Bacillus thuringiensis*.
23. Трансплантация эмбрионов

24. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного
25. Биотехнология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных
26. Получение кормовых белков и производство незаменимых аминокислот
27. Производство кормовых витаминных препаратов
28. Кормовые липиды и ферментные препараты
29. Приготовление заквасок молочнокислых бактерий для производства молочнокислых продуктов, использование их при силосовании кормов
30. Ветеринарная биотехнология как ветвь сельскохозяйственной биотехнологии
31. Роль ветеринарной биотехнологии в повышении сохранности животных, в диагностике и профилактике инфекционных заболеваний и лечении больных животных
32. Значение антибиотиков в лечении больных животных и людей и в профилактике инфекционных заболеваний
33. Выделение и селекция производственных штаммов микроорганизмов-продуцентов антибиотиков
34. Биосинтез (ферментация) антибиотиков
35. Основы биотехнологии производства вакцин
36. Особенности приготовления инактивированных и живых вакцин
37. Технология приготовления некорпускулярных вакцин. Получение генно-инженерных вакцин
38. Понятие о живых и инактивированных, поливалентных и ассоциированных, гомологичных и гетерологичных, корпускулярных и субъединичных, рекомбинантных и реассортантных, генно-инженерных и пептидных (синтетических) вакцинах
39. Технология изготовления живых вакцин из искусственно ослабленных (аттенуированных) и природных авирулентных штаммов бактерий, грибов, вирусов
40. Способы аттенуации вирулентных штаммов микроорганизмов (физические, химические, биологические, генно-инженерные)
41. Основы биотехнологии производства гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов
42. Отбор, иммунологическая подготовка животных-продуцентов
43. Виды животных-продуцентов, условия их содержания и кормления
44. Понятие о гипериммунизации животных-продуцентов. Технология гипериммунизации
45. Циклы и схемы гипериммунизации, индивидуальные особенности циклов при гипериммунизации.
46. Технологические основы приготовления диагностических препаратов-диагностических сывороток, антигенов, бактериофагов и аллергенов
47. Диагностические иммунные сыворотки, антигены, аллергены, бактериофаги
48. Агглютинирующие, преципитирующие, антитоксические, лизирующие (комплементсвязывающие), флуоресцирующие диагностические сыворотки, технология их изготовления
49. Моноклональные антитела, технологические приемы их получения
50. Диагностическое, фармацевтическое и терапевтическое значение моноклональных антител
51. Антигены-диагностикумы
52. Моно-и полиантигенные диагностикумы
53. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований
54. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов.
55. Биотехнология в аквакультуре
56. Биотехнология рыборазведения в установках замкнутого водоснабжения
57. Рыбоводные бассейны
58. Биологическая очистка воды в установках замкнутого водоснабжения
59. Вермикультивирование

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

Оценивание сформированности компетенции осуществляется на практических занятиях в ходе текущего контроля. При оценивании результатов обучения по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» учитывается:

- участие в дискуссии (Микроклональное размножение растений);
- участие в «круглом столе» (Биотехнология в аквакультуре);
- участие в работе малых групп (Трансгенные животные);
- тестирование (Раздел 1,2,3,4).

Оценивание сформированности компетенций осуществляется на экзамене в ходе промежуточной аттестации. В экзаменационный билет включаются три теоретических вопроса и задание для проверки умения обучающимися применять теоретические знания для решения практических и профессионально ориентированных задач.

Каждый экзаменационный вопрос и задание оценивается по пятибалльной шкале. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.

Порядок выставления оценок за экзамен.

Оценка за экзамен (Э) определяется как среднеарифметическое суммы ответов на все вопросы и задания, указанные в экзаменационном билете, с помощью формулы:

$$\mathcal{E} = \frac{B1 + B2 + B3 + \text{Пр}}{4},$$

где B1, B2, B3 – оценка за 1, 2, 3 вопрос билета;
Пр – оценка за практическое задание.

Итоговая оценка по дисциплине (И) выставляется с учетом рейтингового балла, полученного при освоении дисциплины:

$$И = \frac{\mathcal{E} + P}{2},$$

Где P – рейтинговый балл по дисциплине;
Э – оценка за экзамен.

Итоговая оценка по дисциплине (И) определяется в соответствии с правилами математического округления, пересчет в оценку по 5-балльной шкале осуществляется в соответствии со шкалой пересчета баллов по дисциплине при промежуточной аттестации в форме экзамена.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
1.	1. Минаева, О. М. Биопрепараты для защиты растений : оценка качества и эффективности : учеб. пособие / О. М. Минаева, Е. Е. Акимова, Т. И. Зюбанова, Н. Н. Терещенко. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. - 130 с. - ISBN 978-5-94621-751-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : studentlibrary.ru>book/ISBN9785946217514.html (дата обращения: 10.09.2023). - Режим доступа : по подписке.

	2. Инжиниринг биотехнологических процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кошкина Л.Ю., Понкратов А.С., Понкратова С.А. - Казань : КНИТУ, 2019. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788225838.html 3. Управление отходами (waste management) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Соколов Л.И. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902460.html Биотехнология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Колодязной В.А., Самотруевой М.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. Режим доступа: studentlibrary.ru>book/ISBN9785970454367.html
--	--

8.2. Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
1. ДжейДж.М. Современная пищевая микробиология [Текст]: пер. 7-го англ. изд./ Дж.М. Джей, М.Дж. Лесснер, Д.А. Гольден. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 886 с. 2. Эпигенетика [Текст] / Под ред. С.Д. Эллиса, Т. Дженювейна, Д. Рейнберга; пер. с англ. под ред. А.Л. Юдина. – М.: Техносфера, 2010. – 496 с. 3. Градова Н.Б. Биологическая безопасность биотехнологических производств [Текст]: учеб. пособие / Н.Б. Градова., Е.С. Бабусенко, В.И. Панфилов. – М.: ДеЛипринт, 2010. – 136 с. 4. Газит Э. Нанобиотехнология: необъятные перспективы развития [Текст]: учеб. / Э. Газит ; пер. с англ. А.Е. Соловченко; науч. ред. Н.Л. Клячко. – М.: Научный мир, 2011. – 152 с. 5. Биосовместимые материалы: [Текст]: учеб. пособие / Под ред. В.И. Севастьянова, М.П. Кирпичникова. – М.: МИА, 2011. – 544 с. 6. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток [Текст]: практ. рук. / Р.Я. Фрешни; пер. 5-го англ. изд. Ю. Н. Хомякова, Т.И. Хомяковой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 691 с. 7. Биссвангер Х. Практическая энзимология [Текст]: учеб. изд. / Х. Биссвангер; пер. с англ. Т.П. Мосоловой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 328 с. 2. Молекулярное моделирование [Текст]:	1. Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб.пособие / С.Н. Орехов; под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 384 с. – Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413036.html 2. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм [Электронный ресурс]: учеб. / [И.И. Краснюк др.]; под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 656 с. – Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418055.html

теория и практика / [Х.Д. Хельтье и др.]. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 318 с. 3. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов [Текст]: учеб. для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.С. Гаврилов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 624 с. 4. Биотехнология: Теория и практика [Текст]: учеб. пособие / [Н.В. Загоскина и др.]; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко – М.: Оникс, 2009. – 496 с. 8.	
--	--

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, ЭБС

1. <https://www.studentlibrary.ru/> – ЭБС Консультант студента
2. <https://biblioclub.ru/> – ЭБС Университетская библиотека онлайн
3. <https://e.lanbook.com/> – ЭБС издательства «Лань»
4. <https://library.stgmu.ru/> – научная библиотека СТГМУ
5. <https://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека
6. <https://www.rosmedlib.ru/> – ЭБС Консультант врача

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Контракт №170/ЭТ о 11.08.2025
1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
kaspersky endpoint security	Контракт 189/ЭТ от 25.08.2025
Архиватор 7-zip	Бесплатный
Adobe Acrobat Reader DC	Бесплатный
Astra Linux Common Edition	Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023
1С: Электронное обучение. Корпоративный университет	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
Консультант Плюс	Контракт 303/ЭТ от 16.12.2025

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

11.1 Помещения для проведения учебных занятий

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Приспособленность для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
ул. М. Морозова 6А, корпус 2	Учебная аудитория № 6 кафедры биотехнологии	Учебная мебель на 20 посадочных мест	
		Доска маркерная в количестве 1 ед.	
		Мультимедийное оборудование: автоматизированное рабочее место в количестве 1 ед.	
		Методические и раздаточные наглядные материалы в количестве 70 ед.	
ул. М. Морозова 6А	Учебная аудитория № 5 кафедры биотехнологии	Учебная мебель	
		Мультимедийное оборудование: автоматизированное рабочее место в количестве 1 ед.	
		Доска маркерная в количестве 1 ед.	
		Информационные стенды в количестве 2 ед.	
ул. М. Морозова 6А, стр. 2	Лаборатория кафедры биотехнологии, ауд. 7	Стеллажи и оборудование Учебная мебель на 12 посадочных мест Шкаф лабораторный в количестве 1 ед. Надстройка для стола в количестве 3 ед. Стол весовой в количестве 1 ед. Стол лабораторный в количестве 2 ед. Шкаф для оборудования в количестве 1 ед. Тумба лабораторная в количестве 1 ед. Шкаф стеллаж открытый в количестве 2 ед.	
		Расходные материалы в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки индивидуально Лабораторная посуда, колбы, бюретки, пробирки, стекла покровные, стекла предметные, чашки Петри, питательные среды – <u>в наличии</u>	
		Лабораторное оборудование: 1. Аквадистиллятор электрический PHS AQVA 2. Бокс для ПЦР – Анализа UVT – В - AR	

		3. Весы аналитические ВСЛ – 200/0,1 А 4. Мешалка магнитная ММ - SM 5. Микроскоп Микромед 2 вариант 2-20 6. Микроскоп стереоскопический панкратический MC-2 Zoom 7. Насос вакуумный 2 НВР – СДМ1 8. рН-метр стац НІ 2210, рН/мВ/С - метр 9. рН/окси – метр НІ портативный, без проверки 10. Стерилизатор паровой автомат с возможностью выбора режимов стерилизации ГКа-25 ПЗ 11. Центрифуга медицинская лабораторная «Armed» 12. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ 13. Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ 14. Бокс абактериальный воздушной среды БАВ – «Ламинар-с»-1,2 15. Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340 «POZIS» 16. Термостат программируемый для проведения ПЦР – анализа четырехканальный ТП4-ПЦР-01-«Терцик» 17. Лиофильная сушка Va Co2 18. Испаритель ротационный НР-1ЛТ 19. Перемешивающее устройство LOIP LS-120 (ЛАБ – ПУ-02) 20. Блендер BL 1500 21. Весы фасовочные	
--	--	--	--

11.2 Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;
- технические средства контроля знаний – компьютерные программы, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний обучающихся;
- оборудование.

11.3 Помещения для самостоятельной работы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Рабочая программа дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология»

Разработана:

Ст. пр. кафедры биотехнологии,
к.б.н.

Панова Н.В.

Обсуждена:

на заседании кафедры биотехнологии,
и.о. зав. кафедрой

Болатчиев А.Д.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология 2026 года набора очной формы обучения 27.05.2026

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Герасименко И.Н.