

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 22.01.2025 08:37:13
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**


УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/Ларионова О.С./

«21» *Ларионова* 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ И КЛЕТОЧНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ
Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Микробиология, биотехнология и химия
Ведущий преподаватель	Карпунина Л.В., профессор
<i>Разработчик: профессор, Карпунина Л.В.</i>	 _____ (подпись)

Саратов 2022

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процесс освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
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.....	12
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	16

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Современные методы молекулярной и клеточной биотехнологии» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.08.21 г. № 737 формируют следующие, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Современные методы молекулярной и клеточной биотехнологии»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-1	способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам	ПК-1.1 - разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок по определенной тематике	3	лекции/ лабораторные занятия	устный опрос/ доклад/ лабораторная работа
ПК-7	способен осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля	ПК-7.2- обосновывают выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции	3	лекции/ лабораторные занятия	устный опрос/ доклад/ лабораторная работа

Примечание:

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Защита интеллектуальной собственности и патентоведение», «Биотехнология получения диагностических и профилактических препаратов для животноводства и растениеводства», «Молекулярно-генетические основы современной

биотехнологии», «Биотрансформация природных соединений», «Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации», «Биотехнология рекомбинантных белков», «Биоремедиация», «Химия и технология лекарственных веществ», «Научные основы биотехнологий создания функциональных продуктов питания», «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов», «Иммунобиологические препараты на основе микроорганизмов», «Генная белковая инженерия», факультативных дисциплин: «Актуальные агробiotехнологии», а также в ходе научно-исследовательской работы, технологической практики, преддипломной практики, государственной итоговой аттестации и подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

Компетенция ПК-7– также формируется в ходе освоения дисциплин:

«Синтетические методы в биотехнологии», «Методы исследования в биотехнологии», «Основы технологического проектирования и эксплуатации специализированного оборудования биотехнологических производств», «Инженерные аспекты специализированного оборудования биотехнологических производств», а также в ходе технологической практики, преддипломной практики, государственной итоговой аттестации и подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных материалов*

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в устном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
2	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с	лабораторные работы

		применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	
3	устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	перечень вопросов

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Методы молекулярной биотехнологии.	ПК-1 ПК-7	устный опрос/ доклад/ лабораторная работа
2	Методы клеточной биотехнологии	ПК-1 ПК-7	устный опрос/ доклад/ лабораторная работа

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Современные методы молекулярной и клеточной биотехнологии» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции и, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6

ПК-1 3 семестр	ПК-1.1 – разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок по определенной тематике	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в новых направлениях технической микробиологии, в разнообразии биотехнологической продукции	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает современное состояние биотехнологии; методы обработки и анализа информации	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала, касающегося методов обработки и анализа информации, современного состояния биотехнологии
ПК-7 3 семестр	ПК-7.2- обосновывают выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в спектре применений методов и навыков в биотехнологии	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает и не может решать профессиональные задачи в условиях научно-исследовательской и производственной деятельности	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание современных методов молекулярной и клеточной биотехнологии

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

3.1. Входной контроль

Вопросы входного контроля

1. Понятие “биотехнология”? Связь биотехнологии с другими дисциплинами.
2. Объекты биотехнологии.
3. Строение эукариотической клетки.
4. Строение прокариотической клетки.

5. Основные продукты биотехнологии, используемые в народном хозяйстве.
6. Методы, используемые в биотехнологии.

3.2. Доклады

Доклад - краткое изложение научной проблемы, результатов научного исследования, содержащихся в одном или нескольких произведениях идей и т. п. Доклад является научной работой, поскольку содержит в себе элементы научного исследования.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

Темы докладов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Современные методы молекулярной и клеточной биотехнологии»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Методы выделения и очистки белков из микроорганизмов.
2	ПЦР-анализаторы. Амплификаторы.
3	Методы выделения и очистки полисахаридов из бактерий.
4	Современное лабораторное оборудование для анализа белков.
5	Нуклеиновые кислоты, методы выделения.
6	Методы выделения полисахаридов бактерий и их применение..

3.3. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология и программой дисциплины «Современные методы молекулярной и клеточной биотехнологии», а также в соответствии с навыками, которые необходимо получить в ходе овладения данной дисциплиной, в соответствии с формирующимися компетенциями в процессе овладения дисциплиной, а также в соответствии с тематикой лекций.

Перечень тем лабораторных занятий

Определение концентрации белка по методу Бредфорд.

Проведение ПААГ-электрофореза.

Определение нуклеиновых кислот.

ПЦР-анализ.

Получение безвирусных растений с помощью культуры апикальных меристем побега.

Получение каллусов из стеблевой части ценных видов, пород, и сортов растений.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Современные

методы молекулярной и клеточной биотехнологии».

3.4. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Белки, классификация.
2. Определение белка по методу Бредфорд.
3. Методы определения белков.
4. ПААГ –электрофорез.
5. Нуклеиновые кислоты.
6. Методы определения нуклеиновых кислот
7. Полисахариды, классификация.
8. Методы выделения полисахаридов.
9. Углеводы, методы определения.
10. Методы молекулярной биотехнологии.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Хроматография. Гель-хроматография.
2. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).
3. Микроскопия. Световая, электронная, люминесцентная, электронная, сканирующая микроскопия.
4. Иммунологические реакции (реакция агглютинации, преципитации).

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Иммунологические методы исследований.
2. Молекулярно-генетические методы исследований.
3. Технология рекомбинантных ДНК.
4. ПЦР- анализ, применение.
5. Методы клеточной биотехнологии.
6. Получение безвирусных растений.
7. Получение каллусов из стеблевой части растений.
8. Получение клеточных культур.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Что такое культура тканей.
2. Безвирусные растения, методы получения.
3. Методы культивирования.

3.5. Промежуточная аттестация

Видом промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология является устный зачет. Допуском к зачету служат все выполненные и защищенные лабораторные работы и удовлетворительные результаты проверки теоретических знаний по пройденным разделам курса в ходе рубежных контролей.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Устройство микробиологической лаборатории.
2. Культивирование микроорганизмов.
3. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.
4. Стерилизация и пастеризация.
5. Периодическое и непрерывное культивирование.
6. Молекулярные методы исследований.
7. Физико-химические методы исследований.
8. Иммунологические методы исследований.
9. Молекулярно-генетические методы исследований.
10. Технология рекомбинантных ДНК.
11. Методы микроскопии.
12. Устройство микроскопа проходящего света.
13. Микроскопия в светлом поле.
14. Микроскопия в темном поле.
15. Фазово-контрастная микроскопия.
16. Люминесцентная микроскопия.
17. Иммунофлуоресценция.
18. Электронная микроскопия.
19. Гель-хроматография биологических жидкостей.
20. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) – использование для анализа биотехнологических продуктов.
21. Иммунологические реакции (реакция агглютинации, преципитации).
22. Ионообменная хроматография.
23. Электрофорез.
24. ПААГ-электрофорез.
25. Методы определения белков.
26. Методы определения нуклеиновых кислот.
27. ПЦР-анализ.
28. Иммунохроматография и иммуноферментный анализ.
29. Методы иммунодота.
30. Методы иммуноблота.
31. Электроблотинг.
32. Методы клеточной биотехнологии.
33. Получение клеточных культур.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Современные методы молекулярной и клеточной биотехнологии» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

Компетенция сформирована на «отлично», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 86 % до 100 % от уровня сформированности компетенции.

Компетенция сформирована на «хорошо», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 74 % до 85 % от уровня сформированности компетенции.

Компетенция сформирована на «удовлетворительно», если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками от 60 % до 73 % от уровня сформированности компетенции.

Если обучающийся демонстрирует знания, умения и владение навыками ниже 60 % от уровня сформированности компетенции, компетенция считается не сформированной.

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: строения и свойств представителей основных классов биологически активных веществ, их значение в обмене веществ в организме; биотехнологических процессов их получения, особенности используемого сырья, потребительские свойства продукции;

умения: использовать технологические приемы для культивирования объектов растительного и животного происхождения, ориентироваться в разнообразии биотехнологической продукции; решать профессиональные задачи в условиях производственной деятельности;

владение навыками: биотехнологическими и биохимическими методами

определения и анализа биологически активных веществ; методами обработки и анализа информации; методами интерпретации полученных результатов исследования.

Критерии оценки

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание строения и свойств представителей основных классов биологически активных веществ, их значение в обмене веществ в организме; биотехнологических процессов их получения, особенности используемого сырья, потребительские свойства продукции, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение использовать технологические приемы для культивирования объектов растительного и животного происхождения, ориентироваться в разнообразии биотехнологической продукции; решать профессиональные задачи в условиях производственной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки; - успешное и системное владение биотехнологическими и биохимическими методами определения и анализа биологически активных веществ; методами обработки и анализа информации; методами интерпретации полученных результатов исследования
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание материала, не допускает существенных неточностей, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать технологические приемы для культивирования объектов растительного и животного происхождения, ориентироваться в разнообразии биотехнологической продукции; решать профессиональные задачи в условиях производственной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками биотехнологических и биохимических методов определения и анализа биологически активных веществ; методами обработки и анализа информации; методами интерпретации полученных результатов исследования
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - в целом успешное, но не системное умение использовать технологические приемы для культивирования объектов растительного и животного происхождения, ориентироваться в разнообразии биотехнологической продукции; решать профессиональные задачи в условиях производственной деятельности, используя современные методы и показатели такой оценки;

	<ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но не системное владение навыками биотехнологических и биохимических методов определения и анализа биологически активных веществ; методами обработки и анализа информации; методами интерпретации полученных результатов
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в особенностях строения и свойствах представителей основных классов биологически активных веществ, их значения в обмене веществ в организме; биотехнологических процессах их получения, особенностях используемого сырья, потребительских свойствах продукции, практики применения материала; - не умеет использовать на практике технологические приемы для культивирования объектов растительного и животного происхождения, ориентироваться в разнообразии биотехнологической продукции; решать профессиональные задачи в условиях производственной деятельности, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет биотехнологическими и биохимическими методами определения и анализа биологически активных веществ; методами обработки и анализа информации; методами интерпретации полученных результатов исследования, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки доклада

При написании доклада обучающийся демонстрирует:

знания: учебного и лекционного материала по изучаемой теме

умения: использовать теоретические и практические знания как основные, так и дополнительные при написании доклада

владение навыками: подбора, структурирования, изложения и критического анализа материала по конкретной теме

Критерии оценки доклада

отлично	<p>обучающийся в полном объеме демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень освоения учебного материала по изучаемой теме; - умение использовать теоретические и практические знания как основные, так и дополнительные, навыки подбора, структурирования, изложения и критического анализа материала по конкретной теме
хорошо	<p>обучающийся в полном объеме демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уровень освоения учебного материала по изучаемой теме; - не допускает существенных неточностей; - содержит отдельные пробелы в умении использовать теоретические и практические знания как основные, так и дополнительные, но не допускает существенных неточностей;

	- содержит отдельные пробелы в навыках подбора, структурирования, изложения и критического анализа материала по конкретной теме
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала по изучаемой теме, в целом успешное, но не системное умение использовать теоретические и практические знания как основные, так и дополнительные; - не обладает навыками подбора, структурирования, изложения и критического анализа материала по конкретной теме
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает учебного материала по изучаемой теме; - не умеет использовать теоретические и практические знания; - не владеет навыками подбора, структурирования, изложения и критического анализа материала по конкретной теме

4.2.3. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: учебного и лекционного материала

умения: использовать теоретические и практические знания при выполнении лабораторных работ

владение навыками: безопасной работы в химической и биотехнологической лаборатории; обнаружения макромолекул в биологических системах, выполнения работы в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: - выполнение работы в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; - проведение всех опытов в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; - правильное и аккуратное выполнение в представленном отчете всех записей, таблиц, рисунков, сделанных выводов; - соблюдение требований безопасности труда
хорошо	обучающийся демонстрирует: - проведение опыта в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - выполнение работы проведено не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы. - если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, таблицах, схемах и т.д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения

неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части теоретического материала; - не умеет использовать теоретические и практические знания при выполнении лабораторных работ; - выполнил работу менее, чем на половину, либо допустил нарушение правил безопасности.
----------------------------	---

Разработчик: профессор, Карпунина Л.В.



(подпись)