

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 22.01.2025 08:36:00
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f745a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

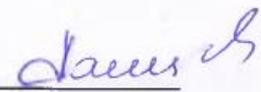
/ Ларионова О.С./

« 22 » марта 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Микробиологии, биотехнологии и химии
Ведущий преподаватель	Хапцев З.Ю., доцент

Разработчик: доцент, Хапцев З.Ю.


(подпись)

Саратов 20 22

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
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	11
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования.	18

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

В результате изучения дисциплины "Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов" обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 "Биотехнология", утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 10.08.2021 г. № 736, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов»

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-2	способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ПК 1.1 Применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции	5	Лекции, лабораторные занятия	Лабораторная работа, устный опрос
ПК-6	Способен работать с научнотехнической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	ПК-6.2 Применяет достижения новых технологий для решения профессиональных задач	5		Лабораторная работа, устный опрос

Примечание: **

Компетенция ПК-2 также формируется в ходе освоения дисциплин: «Экологическая биотехнология», «Сельскохозяйственная биотехнология», «Технология получения биологически активных веществ», «Основы иммунологии и получение иммунобиологических препаратов», «Общая биотехнология», «Фармацевтическая биотехнология», «Ветеринарная биотехнология», «Промышленная биотехнология», «Химическая кинетика и биокатализ», «Общая химическая технология», «Теоретические основы биотехнологии», технологической практики, научно-исследовательской работе, преддипломной практике, подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работе.

Компетенция ПК-6 также формируется в ходе освоения дисциплин: «Основы научных исследований», научно-исследовательской работы, преддипломной практики, подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, «Экологическая биотехнология», «Сельскохозяйственная биотехнология», «Технология получения биологически активных веществ», «Основы иммунологии и получение иммунобиологических препаратов», «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов», «Фармацевтическая биотехнология», «Ветеринарная биотехнология», «Промышленная биотехнология», «Ознакомительная практика», технологической практики.

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

Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	Собеседование	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса
2	Устный отчет по лабораторным работам	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	Требования к устному отчету по лабораторным работам

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	История возникновения и перспективы развития микробиологического производства. Общая характеристика микроорганизмов, используемых в микробиологической промышленности.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
2	Правила техники безопасности при работе в лаборатории получения	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	промышленных штаммов микроорганизмов		
3	Исследование биотехнологических свойств промышленных микроорганизмов.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
4	Принципы подбора исходного объекта для селекции продуцента	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
5	Определение симбиотических свойств микроорганизмов для получения многоштаммовых бактериальных заквасок. Часть 1	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
6	Определение симбиотических свойств микроорганизмов для получения многоштаммовых бактериальных заквасок. Часть 2	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
7	Получение продуцентов с помощью мутагенеза <i>IN VIVO</i>	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
8	Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Часть 1. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
9	Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Часть 2. Этапы культивирования. Отбор штаммов микроорганизмов. Приготовление посевной микробной культуры. Приготовление стерилизация питательных сред.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
10	Мутагенез <i>IN VITRO</i>	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
11	Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Часть 2. Выбор сырьевых источников для конструирования ПС. Оптимизация многокомпонентного состава питательной среды.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
12	Биотехнологические процессы культивирования микроорганизмов. Часть 1. Подготовка биореактора к посеву. Основные операции.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
13	Метод гибридизации и его использование для создания продуцентов Часть 1.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
14	Биотехнологические процессы культивирования микроорганизмов. Часть 2. Выращивание микроорганизмов в реакторе. Контроль за процессом культивирования.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
15	Определение устойчивости производственного пробиотического штамма к действию желудочного сока и желчи	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
16	Метод гибридизации и его использование для создания продуцентов Часть 2.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
17	Определение продукции бактериоцинов производственным пробиотическим штаммом	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
18	Определение чувствительности промышленных пробиотических штаммов к антибиотикам	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
19	Метод гибридизации и его использование для создания продуцентов Часть 2.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
20	Определение наличия фагов у производственных штаммов, используемых для изготовления пробиотиков для медицинского применения	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
21	Определение устойчивости штаммов чистой культуры на производстве к бактериофагу	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
22	Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах. Часть 1.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
23	Определение антагонистической активности промышленных пробиотических штаммов.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
			Лабораторная работа
24	Оценка устойчивости промышленных штаммов заквасочных культур к неблагоприятным факторам культивирования. Часть 1.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
25	Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах. Часть 2.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
26	Оценка устойчивости промышленных штаммов заквасочных культур к неблагоприятным факторам культивирования. Часть 2.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
27	Ознакомление с видовым составом и свойствами промышленных штаммов бактериальных заквасок. Часть 1.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
28	Способы генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i> .	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
29	Ознакомление с видовым составом и свойствами промышленных штаммов бактериальных заквасок. Часть 2.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
30	Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение. Определение способности к продукции экзополисахарида бактерий <i>Raenibacillus polyмуха</i> . Часть 1	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
31	Методы воссоединения фрагментов ДНК.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
32	Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение. Определение способности к продукции экзополисахарида бактерий <i>Raenibacillus polyмуха</i> . Часть 2	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
33	Отбор штаммов-деструкторов, устойчивых к кснобиотикам и изучение их деструктивных свойств. Часть 1.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
34	Методы получения продуцентов аминокислот. Часть 1.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
35	Отбор штаммов-деструкторов, устойчивых к кснобиотикам и изучение их деструктивных свойств. Часть 2.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос Лабораторная работа
36	Отбор микроорганизмов-деструкторов микотоксинов для профилактики микотоксикозов у сельскохозяйственных жи-	ПК 2 ПК-6	Устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	вотных		Лабораторная работа
37	Методы получения продуцентов аминокислот. Часть 2.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
38	Методы получения продуцентов ферментов. Часть 1.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
39	Методы получения продуцентов ферментов. Часть 2	ПК 2 ПК-6	Устный опрос
40	Методы получения продуцентов вторичных метаболитов.	ПК 2 ПК-6	Устный опрос

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикатор достижения компетенции	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-2 5 семестр	ПК-2.1 Способен реализовать и управлять биотехнологическими процессами	обучающийся не знает значительной части программного материала, (морфологии, физиологии и генетике микроорганизмов; основ конструирования штаммов-продуцентов) не знает практику применения материала, допускает существен-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, знает только	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей, хорошо знает основные понятия о морфологии, физиологии и генетике микроорганизмов; ос-	обучающийся демонстрирует знание морфологии, физиологии и генетике микроорганизмов; основ конструирования штаммов-продуцентов;

		ные ошибки при ответе на вопросы.	основные понятия о морфологии, физиологии и генетике микроорганизмов; основ конструирования штаммов-продуцентов;	ирования штаммов-продуцентов;	
ПК-6 5 семестр	ПК 6.2 Применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции	обучающийся не знает значительной части программного материала, (современных достижений и перспективных направлениях развития микробиологической промышленности) не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки при ответе на вопросы	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, знает только основные понятия о современных достижениях и перспективных направлениях развития микробиологической промышленности	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей, хорошо знает основные понятия о современных достижениях и перспективных направлениях развития микробиологической промышленности	обучающийся демонстрирует знания о современных достижениях и перспективных направлениях развития микробиологической промышленности.

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

Примерный перечень вопросов

1. Назовите виды нуклеиновых кислот и их функции в клетке.
2. Назовите шесть основных классов ферментов и их основные отличия.
3. Напишите формулы этилового спирта, молочной, уксусной и пропионовой кислот, глюкозы.
4. Какую функцию в животной клетке выполняют митохондрии, аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть, рибосомы?
5. Какие вещества разлагают следующие ферменты?
- амилаза, липаза, протеаза;
6. Опишите структурную организацию белковой молекулы.
7. Перечислите основные свойства ферментов.
8. Какие из ниже перечисленных сахаров можно отнести к олигосахаридам, а какие – к дисахаридам?
- сахароза, лактоза, фруктоза, глюкоза, мальтоза;
9. Из приведенного списка выберите клеточные структуры характерные для животной клетки:
- митохондрии, аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть, лизосомы, хлоропласты, цитоплазматическая мембрана, рибосомы, клеточная стенка, мезосомы, нуклеотид, ядро, жгутики, цитоплазма;
10. Какую структуру имеют молекулы ДНК и РНК?

3.2. Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается основываясь на требованиях по формированию компетенции, обеспечиваемой дисциплиной «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов» в соответствии с рабочей программой дисциплины. Количество вариантов заданий определяется темой лабораторной работы, количеством обучающихся, а также формой выполнения работы (индивидуальная/групповая).

Требования к устному отчету по лабораторным работам:

1. Знание основных понятий по теме лабораторного занятия.
2. Владение терминами и использование их при ответе.
3. Умение объяснить сущность проведения опыта, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа,

умение отвечать на поставленные вопросы.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Правила техники безопасности при работе в лаборатории получения промышленных штаммов микроорганизмов
2. Исследование биотехнологических свойств промышленных микроорганизмов.
3. Определение симбиотических свойств микроорганизмов для получения многоштаммовых бактериальных заквасок. Часть 1
4. Определение симбиотических свойств микроорганизмов для получения многоштаммовых бактериальных заквасок. Часть 2
5. Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Часть 1. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах.
6. Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Часть 2. Этапы культивирования. Отбор штаммов микроорганизмов. Приготовление посевной микробной культуры. Приготовление стерилизация питательных сред.
7. Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Часть 2. Выбор сырьевых источников для конструирования ПС. Оптимизация многокомпонентного состава питательной среды.
8. Биотехнологические процессы культивирования микроорганизмов. Часть 1. Подготовка биореактора к посеву. Основные операции.
9. Биотехнологические процессы культивирования микроорганизмов. Часть 2. Выращивание микроорганизмов в реакторе. Контроль за процессом культивирования. Определение устойчивости производственного пробиотического штамма к действию желудочного сока и желчи
10. Определение продукции бактериоцинов производственным пробиотическим штаммом
11. Определение чувствительности промышленных пробиотических штаммов к антибиотикам
12. Определение наличия фагов у производственных штаммов, используемых для изготовления пробиотиков для медицинского применения.
13. Определение устойчивости штаммов чистой культуры на производстве к бактериофагу.
14. Определение антагонистической активности промышленных пробиотических штаммов.
15. Оценка устойчивости промышленных штаммов заквасочных культур к не-

благоприятным факторам культивирования. Часть 1.

16. Оценка устойчивости промышленных штаммов заквасочных культур к неблагоприятным факторам культивирования. Часть 2.

17. Ознакомление с видовым составом и свойствами промышленных штаммов бактериальных заквасок. Часть 1.

18. Ознакомление с видовым составом и свойствами промышленных штаммов бактериальных заквасок. Часть 2.

19. Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение. Определение способности к продукции экзополисахарида бактерий *Bacillus polymyxa*. Часть 1.

20. Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение. Определение способности к продукции экзополисахарида бактерий *Bacillus polymyxa*. Часть 2.

21. Отбор штаммов-деструкторов, устойчивых к ксенобиотикам и изучение их деструктивных свойств. Часть 1.

22. Отбор штаммов-деструкторов, устойчивых к ксенобиотикам и изучение их деструктивных свойств. Часть 2.

23. Отбор микроорганизмов-деструкторов микотоксинов для профилактики микотоксикозов у сельскохозяйственных животных

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов».

3.3. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. История возникновения и перспективы развития микробиологического производства.

2. Общая характеристика прокариот, используемых в микробиологической промышленности.

3. Общая характеристика эукариот, используемых в микробиологической промышленности.

4. Подбор исходного микроорганизма для селекции.

5. Способы подготовка исходного штамма к селекции.

6. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам.

7. Типы мутаций, используемые для получения продуцентов.

8. Индуцированный мутагенез.

9. Методы отбора мутантов.

10. Ауксотрофные мутации и их практическое использование.

11. Мутанты, резистентные к структурным аналогам аминокислот или азотистых оснований. Преимущества использования.
12. Мутанты, резистентные к антибиотикам. Принципы отбора и практическое использование.
13. Способы повышения продуктивности мутантов.
14. Правила техники безопасности при работе в лаборатории получения промышленных штаммов микроорганизмов.
15. Методы исследования биотехнологических свойств промышленных микроорганизмов.
16. Определение симбиотических свойств микроорганизмов для получения многоштабных бактериальных заквасок.
17. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах.
18. Этапы культивирования. Отбор штаммов микроорганизмов. Приготовление посевной микробной культуры. Приготовление стерилизация питательных сред.
19. Локализованный мутагенез *in vitro* и его использование для генетического конструирования штаммов.
20. Направленный мутагенез. Сущность и практическое использование.
21. Выбор сырьевых источников для конструирования ПС. Оптимизация многокомпонентного состава питательной среды.
22. Подготовка биореактора к посеву. Основные операции.
23. Выращивание микроорганизмов в реакторе. Контроль за процессом культивирования

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Вирогения. Особенности взаимоотношения онкогенных вирусов с клеткой.
2. Умеренные фаги, явление лизогении, фаговая конверсия.
3. Стадии взаимодействия фагов с восприимчивой клеткой. Особенности репродукции фагов.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Метод гибридизации и его использование для создания продуцентов. Общие принципы.
2. Гибридизация грибов.
3. Бактериальные плазмиды. Конъюгация у бактерий.
4. Трансдукция и трансформация в гибридизации.
5. Определение устойчивости производственного пробиотического штамма к действию желудочного сока и желчи.
6. Определение продукции бактериоцинов производственным пробиотическим штаммом.
7. Определение чувствительности промышленных пробиотических штаммов к антибиотикам.

8. Определение наличия фагов у производственных штаммов, используемых для изготовления пробиотиков для медицинского применения.
9. Определение устойчивости штаммов чистой культуры на производстве к бактериофагу.
10. Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах.
11. Определение антагонистической активности промышленных пробиотических штаммов.
12. Оценка устойчивости промышленных штаммов заквасочных культур к неблагоприятным факторам культивирования.
13. Способы генетического конструирования микроорганизмов *in vitro*.
14. Методы изучения видового состава и свойствами промышленных штаммов бактериальных заквасок.
15. Методы отбора штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение.

Вопросы рубежного контроля № 3

1. Методы воссоединения фрагментов ДНК.
2. Отбор штаммов-деструкторов, устойчивых к кснобиотикам и изучение их деструктивных свойств.
3. Общие принципы получения продуцентов аминокислот.
4. Методы селекции продуцентов аминокислот.
5. Продуценты лизина.
6. Селекция продуцентов аминокислот семейства глутаминовой кислоты.
7. Методы отбора микроорганизмов-деструкторов микотоксинов для профилактики микотоксикозов у сельскохозяйственных животных.
8. Селекция продуцентов антибиотиков.
9. Селекция продуцентов витаминов.
10. Селекция продуцентов ферментов.
11. Селекция продуцентов вторичных метаболитов.

3.5. Промежуточная аттестация

Вид промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология для дисциплины «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов» - экзамен.

Целью промежуточной аттестации обучающихся является комплексная и объективная оценка качества усвоения ими теоретических знаний, умения синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач при освоении основной образовательной программы высшего образования за определенный период.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. История возникновения и перспективы развития микробиологического производства.
2. Общая характеристика прокариот, используемых в микробиологической промышленности.
3. Общая характеристика эукариот, используемых в микробиологической промышленности.
4. Подбор исходного микроорганизма для селекции.
5. Способы подготовка исходного штамма к селекции.
6. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам.
7. Типы мутаций, используемые для получения продуцентов.
8. Индуцированный мутагенез.
9. Методы отбора мутантов.
10. Ауксотрофные мутации и их практическое использование.
11. Мутанты, резистентные к структурным аналогам аминокислот или азотистых оснований. Преимущества использования.
12. Мутанты, резистентные к антибиотикам. Принципы отбора и практическое использование.
13. Способы повышения продуктивности мутантов.
14. Правила техники безопасности при работе в лаборатории получения промышленных штаммов микроорганизмов.
15. Методы исследования биотехнологических свойств промышленных микроорганизмов.
16. Определение симбиотических свойств микроорганизмов для получения многоштабных бактериальных заквасок.
17. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах.
18. Этапы культивирования. Отбор штаммов микроорганизмов. Приготовление посевной микробной культуры. Приготовление стерилизация питательных сред.
19. Локализованный мутагенез *in vitro* и его использование для генетического конструирования штаммов.
20. Направленный мутагенез. Сущность и практическое использование.
21. Выбор сырьевых источников для конструирования ПС. Оптимизация многокомпонентного состава питательной среды.
22. Подготовка биореактора к посеву. Основные операции.
23. Выращивание микроорганизмов в реакторе. Контроль за процессом культивирования
24. Вирогения. Особенности взаимоотношения онкогенных вирусов с клеткой.
25. Умеренные фаги, явление лизогении, фаговая конверсия.
26. Стадии взаимодействия фагов с восприимчивой клеткой. Особенности репродукции фагов.
27. Метод гибридизации и его использование для создания продуцентов. Общие принципы.

28. Гибридизация грибов.
29. Бактериальные плазмиды. Конъюгация у бактерий.
30. Трансдукция и трансформация в гибридизации.
31. Определение устойчивости производственного пробиотического штамма к действию желудочного сока и желчи.
32. Определение продукции бактериоцинов производственным пробиотическим штаммом.
33. Определение чувствительности промышленных пробиотических штаммов к антибиотикам.
34. Определение наличия фагов у производственных штаммов, используемых для изготовления пробиотиков для медицинского применения.
35. Определение устойчивости штаммов чистой культуры на производстве к бактериофагу.
36. Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах.
37. Определение антагонистической активности промышленных пробиотических штаммов.
38. Оценка устойчивости промышленных штаммов заквасочных культур к неблагоприятным факторам культивирования.
39. Способы генетического конструирования микроорганизмов *in vitro*.
40. Методы изучения видового состава и свойствами промышленных штаммов бактериальных заквасок.
41. Методы отбора штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение.
42. Методы воссоединения фрагментов ДНК.
43. Отбор штаммов-деструкторов, устойчивых к ксенобиотикам и изучение их деструктивных свойств.
44. Общие принципы получения продуцентов аминокислот.
45. Методы селекции продуцентов аминокислот.
46. Продуценты лизина.
47. Селекция продуцентов аминокислот семейства глутаминовой кислоты.
48. Методы отбора микроорганизмов-деструкторов микотоксинов для профилактики микотоксикозов у сельскохозяйственных животных.
49. Селекция продуцентов антибиотиков.
50. Селекция продуцентов витаминов.
51. Селекция продуцентов ферментов.
52. Селекция продуцентов вторичных метаболитов.

Образец экзаменационного билета.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Кафедра «Микробиология, биотехнология и химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов»

1. История возникновения и перспективы развития микробиологического производства
2. Гибридизация грибов
3. Селекция продуцентов вторичных метаболитов.

Дата

Зав. кафедрой

О.С. Ларионова

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 обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов» 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.

Шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине

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 зада-

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				ний, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной 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

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания:

- морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов;
- основы конструирования штаммов-продуцентов;
- современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности.

умения:

- логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний;
- использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии.

владение навыками:

- навыками подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток
- современными методами получения промышленных штаммов микроорганизмов;

Критерии оценки*

Таблица 7

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>знание: морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</p> <p>умение грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с точки зрения общебиологической и экологической науки; использовать имеющиеся знания при оценке логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии.</p> <p>успешное и системное владение навыками подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток, современными методами получения промышленных штаммов микроорганизмов;</p>
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание: морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, в целом не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с точки зрения общебиологической и экологической науки; использовать имеющиеся знания при оценке логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток, современными методами получения промышленных штаммов микроорганизмов;
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основных понятий о морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, в целом не затрудняется с ответом при ви-

	<p>доизменении заданий;</p> <p>в целом успешное, но не системное умение грамотно объяснять процессы происходящие в организме, с точки зрения общебиологической и экологической науки; использовать имеющиеся знания при оценке логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии.</p> <p>- в целом успешное, но не системное владение навыками подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток, современными методами получения промышленных штаммов микроорганизмов;</p>
<p>неудовлетворительно</p>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала о морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, в целом не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет грамотно объяснять процессы, грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с точки зрения общебиологической и экологической науки; использовать имеющиеся знания при оценке логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток, современными методами получения промышленных штаммов микроорганизмов; допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.

4.2.3. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:
знания:

- морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов;
- основы конструирования штаммов-продуцентов;
- современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности.

умения:

- логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний;
- использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии.

владение навыками:

- навыками подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток
- современными методами получения промышленных штаммов микроорганизмов;

Критерии выполнения лабораторных работ

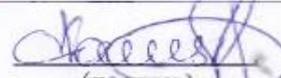
Таблица 9

<p>отлично</p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>знание: морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;</p> <p>умение грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с точки зрения общебиологической и экологической науки; использовать имеющиеся знания при оценке логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии.</p> <p>успешное и системное владение навыками подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток, современными методами получения промышленных штаммов микроорганизмов;</p>
<p>хорошо</p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание: морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, в целом не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с точ-

	<p>ки зрения общебиологической и экологической науки; использовать имеющиеся знания при оценке логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток, современными методами получения промышленных штаммов микроорганизмов;
<p>удовлетворительно</p>	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основных понятий о морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, в целом не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; в целом успешное, но не системное умение грамотно объяснять процессы происходящие в организме, с точки зрения общебиологической и экологической науки; использовать имеющиеся знания при оценке логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии. - в целом успешное, но не системное владение навыками подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток, современными методами получения промышленных штаммов микроорганизмов;
<p>неудовлетворительно</p>	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала о морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, в целом не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет грамотно объяснять процессы, грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с точки зрения общебиологической и экологической науки; использовать имеющиеся знания при оценке логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной мик-

	<p>робиологии, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</p> <p>обучающийся не владеет навыками подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток, современными методами получения промышленных штаммов микроорганизмов; допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</p>
--	---

Разработчик: доцент, Хапцев З.Ю.


(подпись)