

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский университет
Дата подписания: 17.09.2019 12:50:57
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e56bab07f01fe1ba172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
[Подпись] /Ларионова О.С./
«27» августа 2019 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
Кафедра-разработчик	Микробиология, биотехнология и химия
Ведущий преподаватель	Фауст Е.А., доцент

Разработчик(и): *доцент, Фауст Е.А.,*

[Подпись]
(подпись)

ст. преподаватель, Шнурь С.В.

[Подпись]
(подпись)

Саратов 2019

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	10
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	24

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 образования и науки РФ от 11.03.2015 г. № 193, формируют следующую компетенцию, указанную в таблице 1.

Таблица 1

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

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
ПК-2	способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<p>знать: физиологию и генетику микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности;</p> <p>уметь: 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>владеть: методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток</p>	5	лекции, лабораторные занятия	Доклад, тестовые задания, письменный опрос, устный опрос
ПК-10	владением планирова-	знать: морфологию, физиологию и генетику микроорганизмов; основы кон-	5	лекции, лабораторные занятия	Доклад, тестовые задания, письменный опрос, устный опрос

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
	ния эксперимента, обработки и представления полученных результатов	<p>струирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности;</p> <p>уметь: 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 биотехнологии;</p> <p>владеть: методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных штаммов-продуцентов; методами культивирования микробных клеток.</p>			

Компетенция ПК-2 также формируется в ходе освоения дисциплин: Ферментативные и микробиологические технологии в пищевой промышленности. Функциональные технологические добавки в пищевой биотехнологии, Биотехнология микробных полисахаридов, Технология получения белковых веществ, Технологический менеджмент в биотехнологии, Процессы и аппараты биотехнологии, Общая биотехнология, Основы иммунологии и получения иммунобиологических препаратов, Иммунобиотехнология, Экологическая биотехнология, Биотехнология защиты окружающей среды, Сельскохозяйственная биотехнология, Биотехнология в растениеводстве и животноводстве, Биотехнологические способы получения лекарственных препаратов, Фармацевтическая биотехнология, Технология пребиотических и пробиотических продуктов питания, Биотехнология лечебно-профилактических продуктов питания, Биотехнология продуктов из сырья животного происхождения, Биотехнология в переработке животного сырья,

Биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения, Биотехнология в переработке растительного сырья, факультативов: Современные методы анализа в биотехнологии, Нанобиотехнологии, а также в ходе прохождения учебной, производственной, научно-исследовательской, преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

Компетенция ПК-10 также формируется в ходе освоения дисциплин: Основы научных исследований, а также в ходе прохождения производственной, научно-исследовательской, производственной: НИР практики и государственной итоговой аттестации.

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

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тестовые задания	Метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	Банк тестовых заданий
2	Письменный опрос	Средство контроля, организованное в виде письменного опроса обучающегося на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Банк карточек по вариантам для письменного опроса
3	Устный опрос	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.	Перечень вопросов для устного опроса
4	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в устной форме 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
4	Лабораторная работа	Средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных теоретически, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на	Банк лабораторных работ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
		практике	
5	Ситуационная задача	Средство, позволяющее оценить у обучающихся умения конкретизировать, систематизировать и обобщать знания; информационную культуру; навыки самостоятельной работы; умения творчески решать поставленные задачи определенной области профессиональной деятельности; коммуникативную компетентность и толерантность; умения выслушать различные точки зрения; умения отстаивать собственную точку зрения; сформированность критического мышления и прогнозирования; способность участия в работе групп, решающих общественно значимые проблемы.	Банк ситуационных задач

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Микробная биотехнология. Значение биотехнологии для различных областей человеческой деятельности	ПК-2 ПК-10	Доклад /тестовые задания/лабораторная работа/письменный опрос
2	Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов		Доклад /тестовые задания/лабораторная работа
3	Виды брожения. Характер микроорганизмов, применяемых в бродильных производствах. Краткая характеристика основных производств, основанных на применении микроорганизмов.		Доклад /тестовые задания/лабораторная работа/устный опрос
4	Биотехнологические процессы культивирования микроорганизмов		Доклад /тестовые задания/лабораторная работа
5	Современные методы создания штаммов-продуцентов. Селекция продуктивных штаммов. Рекомбинационные методы		Доклад /тестовые задания/лабораторная работа
6	Отделение, очистка, концентрирование и модификация продуктов микробной биотехнологии		Доклад /устный опрос/лабораторная работа/ситуационная задача

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
7	Производство микробного белка		Доклад /тестовые задания/лабораторная работа

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

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
ПК-2, 5 семестр	знает: физиологию и генетику микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности;	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (принципы и методы создания штаммов-продуцентов, факторы устойчивости во внешней среде, значение и использование в производстве), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала (принципы и методы создания штаммов-продуцентов, факторы устойчивости во внешней среде, значение и использование в производстве), но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала (принципы и методы создания штаммов-продуцентов, факторы устойчивости во внешней среде, значение и использование в производстве), не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (принципы и методы создания штаммов-продуцентов, факторы устойчивости во внешней среде, значение и использование в производстве), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	умеет: логично и последовательно обосновать приня-	не умеет использовать методы и приемы (логично и последовательно обосновать при-	в целом успешное, но не системное умение, а также использование совре-	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение, а также	сформированное умение, а также использование современных методов и прие-

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
	тие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии	нятие технологических решений в получении промышленных штаммов микроорганизмов), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	менных методов и приемов (логично и последовательно обосновать принятие технологических решений в получении промышленных штаммов микроорганизмов)	использование современных методов и приемов (логично и последовательно обосновать принятие технологических решений в получении промышленных штаммов микроорганизмов)	мов (логично и последовательно обосновать принятие технологических решений в получении промышленных штаммов микроорганизмов)
	владеет: методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток	обучающийся не владеет биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное владение биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток	успешное и системное владение биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток
ПК-10, 5 семестр	знает: морфологию, физиологию и генетику микроор-	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ори-	обучающийся демонстрирует знания только основного материала (морфоло-	обучающийся демонстрирует знание материала (морфологию, физиологию и	обучающийся демонстрирует знание материала (морфологию, физиологию и

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
	ганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности	ентируется в материале (морфологию, физиологию и генетику микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	гию, физиологию и генетику микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности), но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	генетику микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности), не допускает существенных неточностей	генетику микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при изменении заданий
	умеет: 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 промыш-	не умеет использовать методы и приемы 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 биотехнологии), допускает существенные ошибки, неуве-	в целом успешное, но не системное умение, а также использование современных методов и приемов логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и реше-	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение, а также использование современных методов и приемов (логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и реше-	сформированное умение, а также использование современных методов и приемов (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 промыш-

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
	ленной биотехнологии	ренно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	ских задач в области промышленной биотехнологии)	ния практических задач в области промышленной биотехнологии)	ленной биотехнологии)
	владеет: методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных штаммов-продуцентов; методами культивирования микробных клеток, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	обучающийся не владеет методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных штаммов-продуцентов; методами культивирования микробных клеток, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное владение методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных штаммов-продуцентов; методами культивирования микробных клеток	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных штаммов-продуцентов; методами культивирования микробных клеток	успешное и системное владение методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных штаммов-продуцентов; методами культивирования микробных клеток

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

Входной контроль позволяет выявить реальную базовую подготовку обучающихся для освоения дисциплины и разработки корректирующих ме-

роприятый для их дальнейшей адаптации к учебному процессу по дисциплине.

Примерный перечень вопросов

1. Строение и функции клетки.
2. Химический состав клетки.
3. Размножение микроорганизмов.
4. Представители микроорганизмов.
5. Значение микроорганизмов в народном хозяйстве.
6. Особенности организации генетического материала у микроорганизмов.
7. Репликация ДНК.
8. Свойства генетического кода.
9. Стадии трансляции.

3.2 Устный опрос

Устный опрос позволяет выяснить объем знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. дисциплины.

Перечень вопросов для устного опроса

1. Свойства генетического кода.
2. Рестрикционные эндонуклеазы.
3. Биохимические компоненты системы биосинтеза белка.
4. Трансформация у бактерий. Понятие эффективности.
5. Стадии трансляции (инициация, элонгация, терминация).
6. Компетентность реципиента в трансформации. Факторы компетентности.
7. Технология создания гибридных молекул ДНК.
8. Система рестрикции-модификации. Биологическая значимость РМ-систем.
9. Строение нуклеиновых кислот (химические связи, характеристики двойной спирали, конформации).
10. Системы искусственной компетентности.
11. Свойства плазмид: молекулярные массы, кодирующая емкость, конформации, альтернативные состояния.
12. Особенности организации генетического материала у микроорганизмов.
13. Механизмы автономной репликации плазмидных ДНК.
14. Стадии трансформации.
15. Репликация ДНК: энзимология, принципы, стадии, генетический контроль.
16. Критерии классификации плазмид (конъюгативность, ингибирование фертильности, несовместимость).
17. Процесс транскрипции (стадии, регуляция).
18. Копийность плазмид, процессы транзиции и амплификации.
19. Фрагментация и фракционирование ДНК.
20. Свойства плазмид: молекулярные массы, конформации.
21. Энзимология молекулярного клонирования.
22. Функции межведомственной комиссии по проблемам ГИД.
23. Способы предотвращения образования биопленок.
24. Основные требования, предъявляемые к вектору. Типы векторов.
25. Факторы риска. Уровни риска генно-инженерных работ – базовые принципы и методология оценки.
26. Копийность плазмид, процессы транзиции и амплификация.

27. Методы введения гибридных ДНК в клетку.
28. Критерии классификации плазмид (конъюгативность, ингибирования фертильности, несовместимость).
29. Понятия биологической защиты работников, населения, окружающей среды.
30. Экспрессия клонированных генов (условия, оптимизация).
31. Методические принципы выделения и анализа плазмидных ДНК.
32. Селекция рекомбинантов.
33. Конструирование генно-инженерных штаммов-продуцентов биологически активных веществ.
34. Биопленки – особая организация бактериальных сообществ. Ультраструктура и механизмы формирования.
35. Факторы риска. Уровни риска генно-инженерных работ – базовые принципы и методология оценки.
36. Использование рекомбинантных штаммов микроорганизмов: штаммы-суперпродуценты биопрепаратов, генная терапия, генодиагностика.
37. Системы quorum sensing.
38. Механизмы автономной репликации плазмидных ДНК.
39. Тенденции инфекционной заболеваемости в современном мире. Эмерджентные инфекции.
40. Требования к учету и хранению бактерий в коллекции.
41. Методы контроля мутагенной/канцерогенной активности различных веществ.
42. Правила транспортировки микроорганизмов. Требования к помещениям.
43. Дезинфекционные, дезинсекционные и дератизационные мероприятия на биотехнологических производствах.
44. Обеспечение безопасности работ в микробиологических лабораториях.
45. Процедуры ведения и хранения штаммов.
46. Использование репарационных мутантов для тестирования мутагенной и канцерогенной активности химических веществ.
47. Проблемы биобезопасности при промышленном использовании микроорганизмов.
48. Утилизация и уничтожение отходов производства.
49. Процедуры ведения и хранения штаммов.

3.3 Тестирование

По дисциплине предусмотрено проведение письменного тестирования. Письменное тестирование рассматривается как вид контроля степени и глубины освоения определенной темы дисциплины.

Объем бланка тестовых заданий по теме дисциплины составляет 8-10 тестовых заданий.

Далее приводится образец бланка тестирования:

Тест 1 «Основные объекты и методы биотехнологии»

1. Какой процесс не является биотехнологическим:

- а) хлебопечение
- б) сыроделие
- в) рафинирование растительных масел
- г) квашение овощей

2. Процессы промышленной биотехнологии разделяют на 2 большие группы:

- а) производство биомассы и получение продуктов метаболизма
- б) приготовление субстрата и синтез продуктов
- в) ферментация и получение целевого продукта

3. Основу питательных сред для культивирования микроорганизмов составляют источники

- а) азота
- б) кислорода
- в) углерода
- г) фосфора

4. Какие 2 типа процессов выделяют в промышленной биотехнологии:

- а) накопление биомассы и получение товарной формы препарата
- б) синтез и накопление ценных веществ
- в) накопление биомассы и накопление ценных веществ

5. Генетическая трансформация, перенос чужеродных генов и других материальных носителей наследственности в клетки растений, животных и микроорганизмов, получение трансгенных организмов с новыми или усиленными свойствами и признаками, называется ###.

6. ### обеспечила ускоренное получение новых важных форм и линий растений и животных, используемых в селекции на устойчивость, продуктивность и качество; размножение ценных генотипов, получение ценных биологических препаратов пищевого, кормового и медицинского назначения.

7. Для промышленного использования в целях получения белка одноклеточных наиболее перспективными являются:

- а) термофильные микроорганизмы
- б) мезофильные микроорганизмы
- в) психрофильные микроорганизмы
- г) грибы

8. Глубинный метод ферментации более совершенен, чем поверхностный, потому что:

- а) легко поддается автоматизации
- б) концентрация ферментов значительно ниже
- в) выращивание культуры проходит в асептических условиях
- г) процесс можно проводить непрерывно

9. Современный биореактор обладает системами:

- а) теплообмена и пеногашения
- б) перемешивания и гомогенизации среды
- в) стерилизации сред, аппаратуры и воздуха
- г) лиофильной сушки

10. К современным методам разделения веществ относится ###. Это разделение веществ, основанное на неодинаковом распределении между двумя несмешивающимися фазами.

11. Препараты, созданные на основе живых, специально подобранных штаммов микроорганизмов, называются ###

12. Для отделения биомассы от культуральной жидкости не используют:

- а) перемешивание
- б) изменение рН

- в) нагревание
- г) добавление коагулянтов

13. Сырьем для микробного синтеза белка являются:

- а) парафины нефти
- б) молочная сыворотка
- в) этанол
- г) сероводород

14. Субстраты для микробного синтеза, не требующие стерилизации:

- а) этанол
- б) метанол
- в) зеленая патока
- г) меласса

15. ### - культивирование *invitro* органа или части органа, в которых сохраняются анатомическая связь и функционирование тканей, максимально приближенные к таковым в условиях *invivo*, то есть в организме.

3.4 Доклад

Доклад позволяет оценить готовность обучающихся и их творческий подход к самостоятельной проработке, систематизации и обобщению нового материала по актуальным проблемам дисциплины.

Доклад представляется в устной форме и занимает 3-4 минуты, сопровождается презентацией (8-10 слайдов). В докладе должны быть кратко и лаконично раскрыта сущность вопроса.

Рекомендуемая тематика докладов:

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Использование биотехнологических методов для решения экологических проблем.
2	Биотехнология – медицине.
3	Роль биотехнологии в улучшении качества продукции растениеводства.
4	Роль биотехнологии в улучшении качества продукции животноводства.
5	Вклад иммобилизованных ферментов и клеток в процессы пищевой и фармацевтической промышленности.
6	Достижение биотехнологии и их использование в повседневной жизни.
7	Клонирование животных – за и против.
8	Трансгенные животные.

3.5 Лабораторная работа

Лабораторная работа позволяет выяснить степень освоения практического хода тех или иных процессов в рамках заданной темы с применением методов, изученных теоретически; оценить способность обучающегося сопоставлять полученные результаты с теоретическими концепциями, интерпретировать полученные результаты, оценивать применимость полученных ре-

зультатов на практике.

Перечень лабораторных работ

1. Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Этапы культивирования.
2. Выбор сырьевых источников для конструирования ПС. Стандартизация питательных сред.
3. Подготовка биореактора к посеву.
4. Выращивание микроорганизмов в реакторе.
5. Промышленное культивирование микроорганизмов.
6. Технология промышленного культивирования. Выделение протопластов из мезофилла листа.
7. Получение жизнеспособных протопластов.
8. Системы культивирования клеток. Выделение чистых культур.
9. Клонирование гибридных клеток.
10. Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение. Генетические основы создания штаммов.
11. Молекулярная структура и функции основных биополимеров клетки.
12. Технология рекомбинантных ДНК. Конструирование штаммов – продуцентов интерферонов.

3.6 Ситуационные задачи

Решение обучающимися ситуационных задач позволяет оценить их умения конкретизировать, систематизировать и обобщать знания; их информационную культуру; навыки самостоятельной работы; умение творчески решать поставленные задачи в определенной области профессиональной деятельности; их коммуникативную компетентность и толерантность; умение выслушать различные точки зрения; умение отстаивать собственную точку зрения.

В рамках решения ситуационной задачи обучающийся дает развернутый устный или письменный (при необходимости) ответ.

Перечень ситуационных задач

1. Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?

2. Для оптимизации процесса биосинтеза пенициллина в питательную среду добавляют аминокислоты. Как это может отразиться на количественном выходе целевого продукта, если добавить лизин в значительных концентрациях?

3. В процессе биосинтеза антибиотиков большое значение имеет содержание углерода, азота и фосфора в питательной среде. Как влияет изменение содержания этих веществ на процесс биосинтеза вторичных метаболитов, и на процесс ферментации в целом?

4. В биотехнологическом производстве лекарственных средств большое значение имеет питательная среда. Предложите оптимальную питательную среду в биосинтезе антибиотиков.

5. Суперпродуцент – это биообъект промышленного использования. Как можно получить его и какими свойствами он должен обладать в отличие от природного штамма культуры?

6. При получении генно-инженерного инсулина какие микроорганизмы используются в качестве продуцентов?

7. При производстве пенициллина в начале ферментации было добавлено в питательную среду определенное количество фенилуксусной кислоты, что привело к снижению выхода целевого продукта. Какая ошибка была допущена в данном процессе?

8. Совершенствование биообъектов как источников лекарственных средств включает несколько направлений. Определите эти направления в соответствии с целевыми задачами.

9. Известно, что требования экологии часто не совпадают с технологическим регламентом фармацевтического производства в целом и биотехнологического в частности. Какие виды очистки и для какого рода отходов предусматривают использование «активного ила» и «штаммов-деструкторов».

10. При промышленном получении рекомбинантных белков выбор микроорганизма-продуцента зависит от многих факторов. Определите критерии отбора микроорганизма.

11. Как известно, производство витамина B12 относится к чисто биотехнологическому способу его получения, когда в качестве продуцента данного витамина используются пропионовые бактерии. Предложите оптимальный метод ферментации и условий ее проведения.

12. При получении генно-инженерного инсулина, основанного на раздельном биосинтезе 2-х цепей, в качестве продуцента используются определенные микроорганизмы и модифицированный чужеродный ген (точнее оперон) с лидерной последовательностью аминокислот (с метионином и бетагалактозидазой), отделяемой на последней стадии контакта секретируемого белка и клетки. Ферментацию проводят на среде с лактозой (или галактозой) для последующего объединения свободных инсулиновых цепей. Далее проводят выделение и очистку полученного инсулина. На основе общей схемы получения инсулина и требований к его качеству, проанализируйте и обоснуйте:

- 1) условия выбора конкретного продуцента инсулина и конструкцию вектора, с помощью которого можно ввести в клетку чужеродный ген (ген инсулина);
- 2) необходимость использования лидерной последовательности аминокислот с метионином и бетагалактозидазой в синтезе инсулина и роль лактозы (галактозы) в процессе ферментации и получении завершенных инсулиновых цепей и их объединении;
- 3) возможность проявления токсичности генно-инженерного инсулина. С чем это может быть связано, учитывая видоспецифичность данного инсулина, его серийное качество и уровень культуры производства на предприятии?

13. При получении штаммов суперпродуцентов аминокислот, например, треонина или лизина используют такие микроорганизмы как *Escherichiacoli*, *Corynebacteriumglutamicum*, *Brevibacteriumflavum*, *Bacillus subtilis*. В одном случае биосинтез аминокислоты идет одновременно с ростом биомассы (путь получения аминокислоты одностадийный), в другом случае - сначала идет рост биомассы, потом синтез

аминокислоты (путь - двухстадийный). В данной ситуации получения аминокислот обоснуйте:

- 1.) преимущества биосинтеза перед оргсинтезом и подбор соответствующих микроорганизмов для получения штаммов - продуцентов, способных к сверхсинтезу нужной аминокислоты, если конечным продуктом будет лизин или треонин;
- 2) выбор пути биосинтеза для лизина или треонина и особенности питательных сред;
- 3) условия ферментации (подготовительная стадия и биосинтез).

14. Как известно, при использовании клеточной инженерии в создании новых продуцентов широко применяется методика протопластирования (получения протопластов) как процесса конструкции гибридных структур. В плане решения задачи получения новых продуцентов, как источников новых ЛС, предложите:

- 1) схему получения протопластов и гибридных структур на основании понятия сущности клеточной инженерии;
- 2) условия сохранения протопластов;
- 3) конечные цели, достигаемые с помощью продуктов гибридной природы.

15. Современный скрининг лекарственных средств предполагает получение новых лекарственных средств более эффективных и менее безопасных. Скрининг, как метод, предполагает поиск и отбор продуцентов, с помощью которых можно получать новые лекарственные средства с достаточной степенью функциональной активности, определяемой по биологическим тестам с дальнейшей расшифровкой химической структуры и механизма действия. Скрининг можно проводить в классическом варианте или на геномном уровне. Проанализируйте последние достижения геномики и протеомики, помогающие в решении проблем поиска новых эффективных и безопасных лекарственных средств. В ответе используйте:

- 1) современные данные о последних достижениях геномики и протеомики,
- 2) понятие таргетного скрининга,
- 3) международные программы поиска «*ivi*» генов.

16. Актиномицеты являются продуцентами огромного количества антибиотиков. Ряд видов из рода *Streptomyces* и *Micromonospora* образуют антибиотики аминокликозидной структуры. Кроме природных аминокликозидов в медицинской практике используются синтетические аминокликозидные антибиотики. Проанализируйте аминокликозидные антибиотики, исходя из:

- 1) их сравнительной характеристики в соответствии со структурой, биологической активностью и практическим применением;
- 2) отличия актиномицетов от бактерий и грибов;
- 3) механизма действия, выделяя при этом наиболее токсичные структуры.

17. У патогенных микроорганизмов открыты гены «существенные» для инфекционного процесса, но «не существенные» при росте в искусственных условиях, на искусственных питательных средах (*in vitro*). Это гены «*ivi*» - гены вирулентности не поддаются идентификации и не могут быть, таким образом, использованы как таргеты (мишени) при поиске новых антибактериальных лекарственных средств. Докажите существенность гена - мишени при поиске новых лекарственных средств, используя понятия:

- 1) *housekeeping* гены;
- 2) *ivi* гены;

3) система IVET - как часть международных геномных исследований.

18. Востребованность препаратов на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов (нормофлоры, пробиотики) не вызывает сомнений. Эта продукция относится к чисто биотехнологическому производству, а рынок этих препаратов имеет тенденцию к расширению и даже в какой-то степени конкурирует с антибиотиками. Охарактеризуйте препараты живых культур микроорганизмов, учитывая:

- 1) свойства пробиотиков; микроорганизмы, служащие основой пробиотиков и требования к биообъектам в условиях промышленного производства;
- 2) особенности ферментации (режим, продолжительность, оптимальные фазы роста),
- 3) особенности их применения (виды препаратов, параметры стандартизации и возможность сочетания с антибиотиками).

19. В биотехнологическом производстве лекарственных средств большое значение имеет питательная среда. Предложите оптимальную питательную среду в биосинтезе антибиотиков.

20. Иммуногенные свойства штаммов определяются по устойчивости привитых животных к заражению возбудителем болезни определенной дозой контрольного (вирулентного) штамма. В процессе иммунизации 90 % животных оказались невосприимчивыми к возбудителю. Оцените иммуногенные свойства полученной вакцины. Что можно сказать про иммуногенные свойства этой вакцины, если невосприимчивыми оказались 70 % привитых животных

21. Для листерий и сальмонелл скорость вращения механической мешалки составляет 150-180 об/мин, а культура микробов аэрируется подогретым до 37°C очищенным, стерильным воздухом с коэффициентом подачи 1,5 л воздуха на 1 л среды в одну минуту. Коэффициент заполнения реактора при этом обычно составляет 0,5-0,8.

- 1) К чему может привести превышение данной величины?
- 2) К чему может привести снижение скорости вращения механической мешалки.

22. Крайне важным в культивировании штаммов-продуцентов является обеспечение должного уровня теплообмена в биореакторах, поскольку жизнедеятельность и метаболическая активность объектов зависит в значительной степени от колебаний температуры. Чем диктуется поддержание температуры в определенном узком диапазоне?

23. Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?

24. Консервирование биопрепаратов методом лиофильного высушивания имеет ряд преимуществ перед другими методами. Перечислите основные преимущества этого метода.

25. Перечислите преимущества микроорганизмов как продуцентов кормового белка.

3.7 Письменный опрос

Письменный опрос позволяет выяснить объем знаний обучающегося по

определенному разделу, теме, проблеме и т.п. дисциплины.

В виде письменного опроса предусмотрено проведение рубежных контролей.

Вопросы рубежного контроля, рассматриваемые на аудиторных занятиях и выносимые на самостоятельное изучение

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. История возникновения и перспективы развития микробиологического производства.
2. Общая характеристика микроорганизмов, используемых в микробиологической промышленности.
3. Строение эукариотической клетки.
4. Генетическая организация эукариот.
5. Регуляция метаболизма в микробной клетке.
6. Регуляция активности ферментов.
7. Индукция и репрессия синтеза ферментов.
8. Регуляция метаболизма. Аминокислотный контроль метаболизма.
9. Энергетическое состояние клетки.
10. Протеолиз.
11. Регуляция переноса веществ через мембрану.
12. Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов.
13. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах.
14. Этапы культивирования.
15. Отбор штаммов микроорганизмов.
16. Приготовление посевной микробной культуры.
17. Приготовление стерилизация питательных сред.
18. Оптимизация многокомпонентного состава питательной среды.
19. Подготовка биореактора к посеву.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Методы генетического конструирования микроорганизмов *in vivo*.
2. Мутагенез.
3. Гибридизация.
4. Плазмиды и конъюгация у бактерий.
5. Трандукция.
6. Трансформация.
7. Слияние протопластов.
8. Методы генетического конструирования микроорганизмов *in vitro*.

9. Источники ДНК.
10. Векторы.
11. Экспрессия и амплификация генов.
12. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов.
13. Промышленное культивирование микроорганизмов с применением активной аэрации.
14. Технология промышленного культивирования анаэробных микроорганизмов.
15. Получение жизнеспособных протопластов.
16. Системы культивирования клеток.
17. Получение накопительной культуры.
18. Выделение чистой культуры

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Конструирование штаммов – продуцентов первичных метаболитов.
2. Конструирование штаммов – продуцентов интерферонов.
3. Экспрессия генов интерферонов в клетках *E.coli*
4. Влияние на продукцию интерферонов генотипа клеток хозяина.
5. Экспрессия генной интерферонов в грамотрицательных бактериях.
6. Экспрессия в бациллах.
7. Синтез интерферонов в дрожжах.
8. Промышленные штаммы.
9. Принципы отбора штаммов-продуцентов.
10. Понятие о первичных и вторичных метаболитах.
11. Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение.
12. Определение способности к продукции экзополисахарида бактерий *Paenibacillus polymyxa*.

3.8 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация позволяет оценить степень сформированности у обучающегося компетенций, предусмотренных учебным планом в рамках освоения данной дисциплины.

Вид промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология: 5 семестр – экзамен.

Имеются практические (ситуационные) задания, прилагаемые к экзаменационному билету.

Вопросы, выносимые на экзамен

1. История возникновения и перспективы развития микробиологического производства.
2. Общая характеристика микроорганизмов, используемых в микробиологической промышленности.

3. Строение эукариотической клетки.
4. Генетическая организация эукариот.
5. Регуляция метаболизма в микробной клетке.
6. Регуляция активности ферментов.
7. Индукция и репрессия синтеза ферментов.
8. Регуляция метаболизма. Аминокислотный контроль метаболизма.
9. Энергетическое состояние клетки.
10. Протеолиз.
11. Регуляция переноса веществ через мембрану.
12. Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов.
13. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах.
14. Этапы культивирования.
15. Отбор штаммов микроорганизмов.
16. Приготовление посевной микробной культуры.
17. Приготовление стерилизация питательных сред.
18. Оптимизация многокомпонентного состава питательной среды.
19. Подготовка биореактора к посеву.
20. РНК-полимераза и регуляция транскрипции у бактерий.
21. Катабитная репрессия.
22. Регуляция усвоения азотсодержащих соединений.
23. Методы генетического конструирования микроорганизмов *in vivo*.
24. Мутагенез.
25. Гибридизация.
26. Плазмиды и конъюгация у бактерий.
27. Трандукция.
28. Трансформация.
29. Слияние протопластов.
30. Методы генетического конструирования микроорганизмов *in vitro*.
31. Источники ДНК.
32. Векторы.
33. Экспрессия и амплификация генов.
34. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов.
35. Промышленное культивирование микроорганизмов с применением активной аэрации.
36. Технология промышленного культивирования анаэробных микроорганизмов.
37. Получение жизнеспособных протопластов.
38. Системы культивирования клеток.
39. Получение накопительной культуры.
40. Выделение чистой культуры
44. Применение транспозонов.
45. Методы воссоединения фрагментов ДНК.
46. Локализованный и сайт-специфический мутагенез.
47. Конструирование штаммов – продуцентов первичных метаболитов.
48. Конструирование штаммов – продуцентов интерферонов.
49. Экспрессия генов интерферонов в клетках *E. coli*
50. Влияние на продукцию интерферонов генотипа клеток хозяина.
51. Экспрессия генов интерферонов в грамотрицательных бактериях.
52. Экспрессия в бациллах.
53. Синтез интерферонов в дрожжах.
54. Промышленные штаммы.

55. Принципы отбора штаммов-продуцентов.
56. Понятие о первичных и вторичных метаболитах.
57. Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение.
58. Определение способности к продукции экзополисахарида бактерий *Paenibacillus polymyxa*.
59. Конструирование штаммов. Примеры.
60. Молекулярная биология гена.
61. Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии.

Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Кафедра микробиологии, биотехнологии и химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине

«Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов»

1. История возникновения микробиологии
2. Приготовление посевной микробной культуры. Перечислите основные принципы конструирования питательных сред.
3. Для эффективного проведения биотехнологического процесса большое значение имеет питательная среда, в которой микроорганизмы-продуценты БАВ используют в качестве источника азота различные азотсодержащие соединения, содержащие аминный азот или ионы аммония. Какие условия проведения ферментации по источнику азота при получении антибиотиков будут являться оптимальными?

«__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ /Ларионова О.С./

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 форми-

рования 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, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий 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

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 опроса

При устном ответе обучающийся демонстрирует:

знания: материала, практики применения материала;

умения: логично и последовательно обосновать принятие технологических решений для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной биотехнологии;

владение навыками: биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных штаммов-продуцентов; методами культивирования микробных клеток.

Критерии оценки устного ответа

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;- умение логично и последовательно обосновать принятие технологических решений для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной биотехно-
----------------	--

	<p>логии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - успешное и системное владение биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных штаммов-продуцентов; методами культивирования микробных клеток; - все вопросы раскрыты полностью и корректно, материал изложен логично, грамотно.
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 верно логично и последовательно обосновать принятие технологических решений для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной биотехнологии; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками, владение биотехнологическими методами идентификации групп микроорганизмов; методами культивирования микробных клеток; - все вопросы раскрыты, материал изложен логично.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание 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 логично и последовательно обосновать принятие технологических решений для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной биотехнологии; - в целом успешное, но не системное владение биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных штаммов-продуцентов; методами культивирования микробных клеток; - все вопросы раскрыты, но имеются серьезные неточности.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет логично и последовательно обосновать принятие технологических решений для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной биотехнологии; - не владеет биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных штаммов-продуцентов; методами культивирования микробных клеток; - не все вопросы раскрыты, имеются серьезные неточности.

4.2.2 Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:
знания: материала, практики применения материала.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: правильное выполнение 86-100% тестовых заданий
хорошо	обучающийся демонстрирует: правильное выполнение 74-85% тестовых заданий
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: правильное выполнение 60-73% тестовых заданий
неудовлетворительно	обучающийся: правильно выполняет менее 60 % тестовых заданий

4.2.3 Критерии оценки выступления с докладом

При подготовке и выступлении с докладом обучающийся демонстрирует:

знания: материала; практики применения материала;

умения: обобщения, краткого изложения, раскрытия сущности и анализа изученного материала; грамотного изложения материала (в т.ч. орфографическая, пунктуационная, стилистическая культура);

владение навыками: представления материала в виде презентации.

Критерии оценки выступления с докладом

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - раскрытие сущности вопроса; - соответствие презентации содержанию выступления; - собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения; - представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы; - задает актуальные вопросы по обозначенной теме; - принимает активное участие в обсуждении по обозначенной теме.
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное раскрытие сущности вопроса; - в целом соответствие презентации содержанию выступления; - собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения; - отвечает на дополнительные вопросы; - задает вопросы по обозначенной теме; - принимает участие в обсуждении по обозначенной теме.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - сущность вопроса раскрыта недостаточно; - имеется презентация; - испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений; - допускает незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы; - не задает вопросы по обозначенной теме; - не принимает участие в обсуждении по обозначенной теме.
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> - не раскрыл сущность вопроса; - презентация не соответствует докладу; - испытывает затруднения в формулировке собственных суждений; - не отвечает на дополнительные вопросы;

	<ul style="list-style-type: none"> - не задает вопросы по обозначенной теме; - не принимает участие в обсуждении по обозначенной теме.
--	--

4.2.4 Критерии оценки выполнения лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: определений, понятий и терминов, встречающихся в ходе выполнения лабораторной работы;

умения: работы с реактивами и лабораторным оборудованием;

владение навыками: организации и выполнения лабораторной работы.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение теоретическим материалом; - выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; - все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; - в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; - соблюдал требования безопасности труда; - собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения; - представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение теоретическим материалом; - работа выполнена полностью; - опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения; - было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета; - отсутствуют ошибки при описании теории; - собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения; - допускает незначительные ошибки при ответах на дополнительные вопросы.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение теоретическим материалом на минимально допустимом уровне; - работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; б) в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; в) работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным

	задачам работы; – испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений; – допускает незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
неудовлетворительно	обучающийся: – не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки; – работа выполнена полностью; – испытывает затруднения в формулировке собственных суждений; – не способен ответить на дополнительные вопросы.

4.2.5. Критерии оценки решения ситуационной задачи

При решении ситуационной задачи обучающийся демонстрирует:

знания: теоретические положения предполагаемого решения ситуационной задачи, взаимосвязь исходных данных с получаемым результатом, методологию принятия решений в конкретной ситуации;

умения: отбирать информацию, сортировать ее для решения ситуационной задачи, выявлять ключевые проблемы, выбирать оптимальное решение из возможной совокупности решений;

владение навыками: применения теоретических знаний для решения конкретной ситуационной задачи на практике.

Критерии оценки решения ситуационной задачи

отлично	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; – подробно, последовательно, грамотно объяснен ход ее решения; – решение подкреплено схематическими изображениями и демонстрациями; – правильное и свободное владение профессиональной терминологией; – правильные, четкие и краткие ответы на дополнительные вопросы.
хорошо	обучающийся демонстрирует: – правильный ответ на вопрос задачи; – ход решения подробен, но недостаточно логичен, с единичными ошибками в деталях, а также некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании; – в схематических изображениях и демонстрациях присутствуют незначительные ошибки и неточности; – ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие и краткие.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – ответ на вопрос задачи дан правильно; – объяснение хода решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием; – схематические изображения и демонстрации либо отсутствуют, либо содержат принципиальные ошибки; – ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие и содержат ошибки в деталях.
неудовлетворительно	обучающийся: – ответ на вопрос ситуационной задачи не дан / дан неправильно.

4.2.6 Критерии оценки письменного опроса

При письменном опросе обучающийся демонстрирует:

знания: материала, практики применения материала;

умения: логично и последовательно обосновать принятие технологических решений для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной биотехнологии;

владение навыками: биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении штаммов продуцентов, и методами культивирования микробных клеток.


Критерии оценки письменного ответа

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;- умение логично и последовательно обосновать принятие технологических решений для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной биотехнологии;- успешное и системное владение биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении штаммов продуцентов, и методами культивирования микробных клеток;- все вопросы раскрыты полностью и корректно, материал изложен логично, грамотно.
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, не допускает существенных неточностей;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение логично и последовательно обосновать принятие технологических решений для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной биотехнологии;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками, владение биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении штаммов продуцентов, и методами культивирования микробных клеток;- все вопросы раскрыты, материал изложен логично.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание 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 логично и последовательно обосновать принятие технологических решений для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной биотехнологии;- в целом успешное, но не системное владение биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении штаммов продуцентов, и методами культивирования микробных клеток;

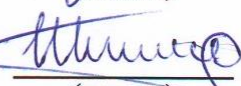
<p>неудовлетворительно</p>	<ul style="list-style-type: none"> - все вопросы раскрыты, но имеются серьезные неточности. <p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет логично и последовательно обосновать принятие технологических решений для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной биотехнологии; - не владеет биотехнологическими методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении штаммов продуцентов, и методами культивирования микробных клеток; - не все вопросы не раскрыты, имеются серьезные неточности.
-----------------------------------	---

Разработчик(и):

доцент, Фауст Е.А.


(подпись)

ст. преподаватель, Шнурь С.В.


(подпись)