

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.11.2024 21:37:52

Уникальный программный код:

5258223550ea9fbeb2332611608b644b77d8286a162558215288f9131c3516ae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета


Н.С. Трубочанинова

« 28 » *ноя* 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) **ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки/специальность: **36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль): ИТ в животноводстве

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2024

Майский, 2024

1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап освоения компетенции (уровень)	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК 2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ОПК 2.2. Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: о влиянии на организм животного генетических факторов при использовании методов биотехнологии в профессиональной деятельности	Модуль 1 «Общая биотехнология»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование
					Модуль 2 «Биотехнология в животноводстве»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: оценивать и прогнозировать влияние на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Модуль 1 «Общая биотехнология»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование
					Модуль 2 «Биотехнология в животноводстве»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: методами переработки сырья растительного и животного	Модуль 1 «Общая биотехнология»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование

				происхождения в полезные продукты биотехнологии (корма, удобрения, энергию и др.) и оценки их безопасности	Модуль 2 «Биотехнология в животноводстве»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование
ОПК 4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК 4.2. Обосновывает использование приборно-инструментальной базы при решении профессиональных задач	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием; требования охраны труда при организации биотехнологического производства	Модуль 1 «Общая биотехнология»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование
					Модуль 2 «Биотехнология в животноводстве»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: рационально подбирать биотехнологические схемы для переработки сырья в продукты биотехнологии	Модуль 1 «Общая биотехнология»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование
					Модуль 2 «Биотехнология в животноводстве»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: современными методами работы с сырьем при производстве продуктов биотехнологии	Модуль 1 «Общая биотехнология»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование
					Модуль 2 «Биотехнология в животноводстве»	Устный опрос, решение ситуационных задач	итоговое тестирование

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Этапы (уровни) и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>
ОПК 2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ОПК 2.2 Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	<i>Не способен демонстрировать навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</i>	<i>Частично владеет способностью демонстрировать навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</i>	<i>Владеет способностью демонстрировать навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</i>	<i>Свободно владеет способностью демонстрировать навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</i>
	Знать: о влиянии на организм животного генетических факторов при использовании методов биотехнологии в профессиональной деятельности	<i>Не владеет информацией о о влиянии на организм животного генетических факторов при использовании методов биотехнологии в профессиональной</i>	<i>Может изложить в общих чертах о влиянии на организм животного генетических факторов при использовании методов биотехнологии в профессиональной</i>	<i>Хорошо знает о влиянии на организм животного генетических факторов при использовании методов биотехнологии в профессиональной деятельности</i>	<i>Аргументировано описывает о влиянии на организм животного генетических факторов при использовании методов биотехнологии в профессиональной</i>

		деятельности	деятельности		деятельности
	Уметь: оценивать и прогнозировать влияние на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	<i>Не умеет</i> оценивать и прогнозировать влияние на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	<i>Частично умеет</i> оценивать и прогнозировать влияние на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	<i>Способен</i> оценивать и прогнозировать влияние на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	<i>Способен самостоятельно</i> оценивать и прогнозировать влияние на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности
	Владеть: методами переработки сырья растительного и животного происхождения в полезные продукты биотехнологии (корма, удобрения, энергию и др.) и оценки их безопасности	<i>Не владеет</i> методами переработки сырья растительного и животного происхождения в полезные продукты биотехнологии (корма, удобрения, энергию и др.) и оценки их безопасности	<i>Частично владеет</i> методами переработки сырья растительного и животного происхождения в полезные продукты биотехнологии (корма, удобрения, энергию и др.) и оценки их безопасности	<i>Владеет</i> методами переработки сырья растительного и животного происхождения в полезные продукты биотехнологии (корма, удобрения, энергию и др.) и оценки их безопасности	<i>Свободно владеет</i> методами переработки сырья растительного и животного происхождения в полезные продукты биотехнологии (корма, удобрения, энергию и др.) и оценки их безопасности
ОПК 4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием	ОПК 4.2 Обосновывает использование приборно-инструментальной базы при решении профессиональных задач	<i>Не способен</i> обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении профессиональных задач	<i>Частично владеет способностью</i> обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении профессиональных задач	<i>Владеет способностью</i> обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении профессиональных задач	<i>Свободно владеет способностью</i> обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении профессиональных задач

<p>приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач</p>	<p>Знать: правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием; требования охраны труда при организации биотехнологического производства</p>	<p><i>Не владеет информацией о правилах работы с лабораторным и промышленным оборудованием; требования охраны труда при организации биотехнологического производства</i></p>	<p><i>Может изложить в общих чертах правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием; требования охраны труда при организации биотехнологического производства</i></p>	<p><i>Хорошо знает правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием; требования охраны труда при организации биотехнологического производства</i></p>	<p><i>Аргументировано описывает правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием; требования охраны труда при организации биотехнологического производства</i></p>
	<p>Уметь: рационально подбирать биотехнологические схемы для переработки сырья в продукты биотехнологии</p>	<p><i>Не умеет рационально подбирать биотехнологические схемы для переработки сырья в продукты биотехнологии</i></p>	<p><i>Частично умеет рационально подбирать биотехнологические схемы для переработки сырья в продукты биотехнологии</i></p>	<p><i>Способен рационально подбирать биотехнологические схемы для переработки сырья в продукты биотехнологии</i></p>	<p><i>Способен самостоятельно рационально подбирать биотехнологические схемы для переработки сырья в продукты биотехнологии</i></p>
	<p>Владеть: современными методами работы с сырьем при производстве продуктов биотехнологии</p>	<p><i>Не владеет современными методами работы с сырьем при производстве продуктов биотехнологии</i></p>	<p><i>Частично владеет современными методами работы с сырьем при производстве продуктов биотехнологии</i></p>	<p><i>Владеет современными методами работы с сырьем при производстве продуктов биотехнологии</i></p>	<p><i>Свободно владеет современными методами работы с сырьем при производстве продуктов биотехнологии</i></p>

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

1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга

При проведении входного рейтинга рекомендуется проводить специальное входное собеседование (входной опрос).

1. Объекты биотехнологии.
2. Методы биотехнологии.
3. Значение биотехнологии для различных областей народного хозяйства.
4. Требования, предъявляемые к микроорганизмам-продуцентам.
5. Основные структуры прокариотической клетки.
6. Строение эукариот.
7. Микроорганизмы, используемые в промышленности для получения целевых продуктов.
8. Источники сырья для процессов ферментации.
9. Стадии и кинетика роста микроорганизмов.
10. Общая характеристика стадий биотехнологических производств.
11. Методы выделения биотехнологического продукта из культуральной жидкости.
12. Масштабирование процессов ферментации.
13. Строение молекулы ДНК.
14. Сущность процесса транскрипции и трансляции в биологии.
15. Строение белка.
16. Незаменимые и заменимые аминокислоты.
17. Общебиологическая классификация ферментов.
18. Принцип действия ферментов.
19. Биогаз, его состав и способы получения.
20. Способы биологической очистки сточных вод.
21. Селекция и ее сущность.
22. Потенциальная опасность использования ГМО.
23. Клон и штамм – принципиальные различия.
24. Способы повышения биологической ценности кормов для сельскохозяйственных животных.
25. Молоко, его состав и свойства.
26. Микрофлора сырого молока.

27. Мясо, ткани мяса, их биологическая ценность.
28. Использование молочнокислых микроорганизмов в пищевой промышленности и в приготовлении кормов.
29. Молочнокислые бактерии в силосовании кормов.
30. Пробиотики и пребиотики – принципиальные различия.
31. Применение наноматериалов в народном хозяйстве и их безопасность.

Критерии оценивания собеседования:

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Компетенция: *ОПК 2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.*

Индикатор достижения / результат освоения компетенции: ***ОПК 2.2.***

Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

Первый этап (пороговый уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

Планируемые результаты обучения:

знает о влиянии на организм животного генетических факторов при использовании методов биотехнологии в профессиональной деятельности

Оценочные средства

Перечень вопросов для устного опроса по модулям

Модуль 1.

1. Общие представления о биотехнологии как науке, этапы развития биотехнологии.
2. Современные направления и задачи биотехнологии.
3. Классификация микроорганизмов по типу питания и температурному режиму.

Модуль 2.

1. Общая характеристика молочнокислых бактерий рода *Lactococcus*.
2. Общая характеристика молочнокислых бактерий родов *Streptococcus*, *Pediosoccus* и *Leuconostoc*.
3. Палочковидные молочнокислые бактерии родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*.
4. Пропионовокислые, уксуснокислые бактерии и дрожжи в производстве кормов и продуктов питания.
5. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
6. Клонирование микроорганизмов, растительных и животных организмов.

Критерии оценивания:

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на

дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Примеры ситуационных задач

1. Определите уровень потенциальной опасности наноматериала, если объем его производства составляет более 1 т/год, он не растворим в воде, длина менее 100 нм, имеются сведения о накоплении в среде обитания.

2. Можно ли назвать процесс получения лекарства из корня женьшеня биотехнологией? Ответ обоснуйте.

3. Значение стандартных окончаний *us*, *um* и добавочных обозначений (*sp*, *spp*, *ssp*, *var*) на примере *Lactococcus lactis* *ssp.* *cremoris* и *Streptococcus salivarius* *var.* *thermophilus*.

4. Дайте классификационную оценку бактерий, для которых источником энергии являются химические реакции, донором электронов и источником углерода – органические вещества, развиваются в среде с концентрацией соли менее 100 мг/л при температуре 50°C.

5. Дайте классификационную оценку почвенным бактериям, для которых донорами электронов и источником углерода являются аминокислоты и жиры, развиваются при температуре 12 °C в среде с pH ниже 5.

Критерии оценивания:

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные

пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Перечень тестовых заданий

Тип заданий: выбор одного правильного ответа из предложенных вариантов

1. Иммуобилизованными называют ферменты
 - a) растворенные
 - b) свободные
 - c) прикрепленные к клеточным структурам
 - d) прикрепленные к нерастворимому носителю
2. Небелковая часть фермента
 - a) апофермент
 - b) сорбент
 - c) гемфактор
 - d) кофактор

Тип заданий: установить соответствие

3. Сопоставить этапы развития биотехнологии с их описанием

1	Эмпирический	1	открытие сущности брожения, разработка научных основ вакцинопрофилактики и вакцинотерапии, доказана индивидуальность микроорганизмов
2	Этиологический	2	разработка интенсивных биотехнологических процессов; получение суперпродуцентов, создание необычных организмов, внедрение

			экологически чистых и безотходных технологий
3	Биотехнический	3	изучение обмена веществ у плесневых грибов, производство антибиотиков, развитие способов крупномасштабного культивирования клеток для получения различных продуктов
4	Генотехнический	4	биотехнология использовалась интуитивно, готовили квас, пиво, хлеб и другие продукты, не зная природы этих процессов

4. Сопоставить «цвета» биотехнологии и их характеристики

1	Красная биотехнология	1	сельское и лесное хозяйство
2	Зеленая биотехнология	2	охрана окружающей среды, очистка окружающей среды от загрязнений, ремедиация
3	Серая биотехнология	3	биофармацевтика и биомедицина
4	Белая биотехнология	4	основана на техническом применении организмов и процессов морской биологии
5	Синяя биотехнология	5	биоэнергетика, пищевая биотехнология, биохимия, биогеотехнология

Тип заданий: дополнить пропущенное слово в именительном падеже

5. Приспособление организма к среде обитания называется _____.
6. Поглощение твердых веществ через клеточную стенку называется _____.
7. Распределение микроорганизмов в упорядоченные группы по сходным или отличительным признакам называется _____.
8. Свойство организмов передавать свои признаки от одного поколения к другому называется _____.
9. Структурной и функциональной единицей наследственности живых организмов является _____.
10. Метод химико-ферментативного разрушения клеток с использованием их собственных ферментов называется _____.
11. Буква «П» в индексе ферментного препарата Пектаваморин П10х означает, что при его производстве использовалось _____ культивирование.

12. Буро-желтые хлопья размером 3–150 мкм, взвешенные в воде и образованные колониями микроорганизмов, в том числе бактериями, называются _____.

13. Целенаправленное получение ценных для народного хозяйства и различных областей человеческой деятельности продуктов, в процессе, которого используется биохимическая деятельность микроорганизмов, изолированных клеток или их компонентов – _____.

14. Осаждение взвешенных в жидкости частиц с использованием центробежной силы – _____.

Ключ правильных ответов к тестам

№	Ответ	№	Ответ
1	d	8	наследственность
2	d	9	ген
3	1 – 4, 2 – 1, 3 – 3, 4 – 2	10	автолиз
4	1 – 3, 2 – 1, - 3 – 2, 4 – 5, 5 – 4	11	поверхностное
5	адаптация	12	активный ил
6	фагоцитоз	13	биотехнология
7	классификация	14	центрифугирование

Критерии оценивания

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% *12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)*

70 – 89 % *От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)*

50 – 69 % *От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)*

менее 50 % *От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)*

Второй этап (продвинутый уровень)

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта

изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

Планируемые результаты обучения:

студент способен оценивать и прогнозировать влияние на организм животных генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

Оценочные средства:

Перечень вопросов для устного опроса по модулям

Модуль 1.

1. Систематика и классификация микроорганизмов.
2. Основные агенты, субстраты и продукты биотехнологических процессов. Обмен веществ микробной клетки и его регуляция.
3. Особенности роста популяции микроорганизмов.
4. Природа брожения. Основные промышленные типы брожения и сферы их использования.

Модуль 2.

1. Строение и принцип действия ферментов.
2. Свойства ферментов.
3. Характеристика и использование ферментов класса гидролаз.
4. Имобилизованные ферменты, их преимущества, свойства носителей.
5. Методы иммобилизации ферментов.
6. Векторы генетической инженерии.
7. Способы получения трансгенных растений и животных.

Критерии оценивания:

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала

с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Примеры ситуационных задач

1. Вывести «формулу» 28 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
2. Вывести «формулу» 37 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
3. Вывести «формулу» 43 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
4. Вывести «формулу» 56 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
5. Вывести «формулу» 64 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.

Критерии оценивания:

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала

приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Перечень тестовых заданий

Тип заданий: выбор одного правильного ответа из предложенных вариантов

1. Низкомолекулярные соединения, синтезируемые микроорганизмами и необходимые для их роста

- a) первичные метаболиты
- b) вторичные метаболиты
- c) третичные метаболиты
- d) четвертичные метаболиты

2. Основной недостаток биореакторов с механическим перемешиванием

- a) сложности в изменении режимов культивирования
- b) дороговизна оборудования
- c) низкий коэффициент массообмена
- d) высокая энергоемкость

Тип заданий: установить соответствие

3. Сопоставить имена ученых и их открытия/разработки

1	Л. Пастер	1	изучение строения молекулы ДНК
2	Ф. Крик, Д. Уотсон	2	открытие сущности брожения
3	А. Флеминг, Х. Флори, Э. Чейн	3	разработка теоретических основ сущности микробиологических процессов при выработке, хранении и созревании молочных продуктов
4	С.А. Королев, А.Ф. Войткевич	4	получение пенициллина

4. Сопоставить название и действие групп ферментов

1	Гликозидазы	1	катализируют гидролиз гликозидных соединений
---	-------------	---	--

			(крахмал, целлюлоза, пектин)
2	Протеиназы	2	осуществляют гидролиз триацилглицеролов с образованием жирных кислот и глицерина
3	Липазы	3	расщепляют сложные связи между жирными кислотами, глицерином и фосфатидной кислотой
4	Фосфокиназы	4	катализируют разрыв пептидных связей белков с образованием пептидов и свободных аминокислот

Тип заданий: дополнить пропущенное слово в именительном падеже

7. Резкое увеличение частоты мутаций при искусственном повреждении генома называется _____.

8. Метод хранения посевного материала, при котором вода удаляется из замороженного материала путем испарения льда, минуя жидкую фазу называется _____.

9. Глубокое замораживание клеток с последующим их хранением в жидком азоте (-196°C) или парах азота называется _____.

10. Химические элементы, входящие в состав живых организмов, называют _____.

11. Гетеротрофные организмы, питающиеся другими организмами или частицами органического вещества и перерабатывающие их в другие формы, называют _____.

12. Нуклеопротеидные структуры в ядре эукариотической клетки, в которых сосредоточена большая часть наследственной информации и которые предназначены для её хранения, реализации и передачи, называются _____.

13. Ослабленные штаммы патогенных микроорганизмов содержат живые _____.

14. Процесс полного уничтожения микроорганизмов и их спор называется _____.

15. Наночастица, способная проникать в молекулу ДНК, искривлять и даже «расплетать» ее, называется _____.

16. Полая внутри наночастица, которую можно запаивать с концов, наполнять лекарственными веществом и с ее помощью транспортировать вещество в организме, называется _____.

Ключ правильных ответов к тестам

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	a	6	лиофильное высушивание	11	вакцины
2	d	7	криоконсервация	12	стерилизация
3	1 – 2, 2 – 1, 3 – 4, 4 – 3	8	биогены	13	фуллерен
4	1 – 1, 2 – 4, 3 – 2, 4 – 3	9	консументы	14	нанотрубка
5	индуцированный мутагенез	10	хромосомы		

Критерии оценивания

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*).

Третий этап (высокий уровень)

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

Планируемые результаты обучения:

студент владеет методами переработки сырья растительного и животного происхождения в полезные продукты биотехнологии (корма, удобрения, энергию и др.) и оценки их безопасности.

Оценочные средства:

Перечень вопросов для устного опроса по модулям

Модуль 1.

1. Биотехнологическое использование бактерий и цианобактерий. Примеры, требования к производственным штаммам.

2. Биотехнологическое использование микроскопических грибов, простейших и одноклеточных водорослей.

3. Обмен веществ микробной клетки и его регуляция.
4. Фазы роста популяции микроорганизмов.

Модуль 2.

1. Типовая схема микробиологического производства белка (микопротеина).
2. Технология производства лизина.
3. Технология производства триптофана.
4. Понятие о моноклональных антителах, их использование и получение.

Модуль 3.

1. Потенциальная опасность использования ГМО.
2. Потенциальная опасность использования ГММО.
3. Требования, предъявляемые к генетически модифицированным микроорганизмам.

Критерии оценивания

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Примеры ситуационных задач

1. Глюкаваморин П10х и глюкаваморин Г3х: расшифровка

обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.

2. Пектаваморин Г10х, Пектофоетидин П10х и Пектофоетидин Г10х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.

3. Амилосубтилин Г3х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.

4. Амилоризин П10х, Целловиридин Г3х и Целловиридин Г20х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.

5. Мультиэнзимные композиции МЭК-СХ-1 и МЭК-СХ-2: состав, активность, использование.

Критерии оценивания

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Примеры тестовых заданий

Тип заданий: выберите один правильный ответ из предложенных

1. Большая группа ферментов, катализирующая расщепление

биополимеров при участии молекул воды

- a) лиазы
 - b) лигазы
 - c) трансферазы
 - d) гидролазы
2. Скорость ферментативной реакции зависит от:
- a) концентрации фермента
 - b) молекулярной массы фермента
 - c) молекулярной массы субстрата
 - d) молекулярной гетерогенности фермента

Тип заданий: установить соответствие

3. Сопоставить название и описание способов иммобилизации ферментов

1	Включение в гель	1	химическое связывание молекул ферментов между собой через аминокислотные группы с участием бифункционального агента
2	Микрокапсулирование	2	включение водного раствора фермента внутрь замкнутых сферических пузырьков с тонкой стенкой, состоящей из жидких углеводов с высокой молекулярной массой
3	Включение в жидкие мембраны	3	включение водного раствора фермента внутрь замкнутых сферических пузырьков с тонкой стенкой, состоящей из водонерастворимого отвердевающего полимера
4	Поперечная сшивка	4	молекулы фермента включаются в трехмерную сетку из тесно переплетенных полимерных цепей

4. Сопоставить тип брожения с вызывающим его микроорганизмом

1	Молочнокислое	1	грибы рода <i>Aspergillus</i>
2	Лимоннокислое	2	дрожжи рода <i>Saccharomyces</i>
3	Спиртовое	3	бактерии рода <i>Clostridium</i>
4	Уксуснокислое	4	бактерии рода <i>Acetobacter, Gluconobacter</i>

5	Маслянокислое	5	бактерии рода <i>Lactobacterium</i>
---	---------------	---	-------------------------------------

Тип заданий: дополнить пропущенное слово в именительном падеже

5. Биологический препарат, содержащий убитых или ослабленных возбудителей болезней, а также их компоненты, называется _____.

6. Молочнокислое брожение, в ходе которого образуется преимущественно молочная кислота, называется _____.

7. Буква «Г» в индексе ферментного препарата Глюкаваморин ГЗх означает, что при его производстве использовалось _____ культивирование.

8. Первым, официально зарегистрированным трансгенным растением, предназначенным для употребления в пищу (США), является _____.

9. Самый распространенный способ получения генов в генетической инженерии _____ синтез.

10. Первым вектором, успешно используемым в генетической инженерии, является _____.

11. Слизистое обрастание материала фильтрующего слоя очистных сооружений живыми микроорганизмами толщиной 1 – 3 мм называется _____.

12. Процесс, в результате которого под воздействием биохимической деятельности микроорганизмов или ферментов происходит изменение химического состава исходного химического вещества – _____.

13. Перевод в растворенное состояние некоторых веществ, находящихся в твердых телах, с помощью микроорганизмов – _____.

14. Совокупность особей, имеющих общее происхождение, близких между собой по генетическим, морфологическим и физиологическим признакам, приспособленных к определенной среде обитания, обладающих сходным обменом веществ и характером межвидовых отношений – _____.

15. Чистая культура микроорганизмов, выделенных из определенного источника и отличающихся от других представителей вида, называется _____.

Ключ правильных ответов к тестам

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	d	6	гомоферментативное	11	биопленка
2	a	7	глубинное	12	биотрансформация
3	1 – 4, 2 – 3, 3 – 2, 4 – 1	8	томат	13	выщелачивание

4	1 – 5, 2 – 1, 3 – 2, 4 – 4, 5 – 3	9	ферментативный	14	вид
5	вакцина	10	плазмида	15	штамм

Критерии оценивания

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*).

Компетенция: **ОПК 4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.**

Индикатор достижения / результат освоения компетенции: **ОПК 4.2.**

Обосновывает использование приборно-инструментальной базы при решении профессиональных задач.

Первый этап (пороговый уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

Планируемые результаты обучения:

знает правила работы с лабораторным и промышленным оборудованием; требования охраны труда при организации биотехнологического производства.

Оценочные средства

Перечень вопросов для устного опроса по модулям

Модуль 1.

1. Классификация микроорганизмов по значению рН, солености и составу клеточной стенки.
2. Основные физико-химические особенности нановеществ, которые необходимо учитывать при определении их биосовместимости.
3. Методы биотехнологии, позволяющие проводить тестовый контроль наноматериалов на генотоксичность.
4. Теоретические основы и методика лиофильного высушивания микроорганизмов и продуктов биосинтеза.
5. Понятие о питательных средах для культивирования микроорганизмов.
6. Продукты биотехнологии.

Модуль 2.

1. Белок одноклеточных организмов: основные продуценты, особенности, требования, перспективы использования.
2. Технологическая схема производства белка (микопротеина) с использованием грибов.
3. Биотехнология пробиотиков. Понятие о пробиотиках.
4. Основные требования, предъявляемые к микроорганизмам-пробиотикам. Использование пробиотиков в животноводстве.
5. Биотехнология пребиотиков.
1. Источники получения генов, конструирование рекомбинантной ДНК.
2. Правовые и этические аспекты использования ГМО

Критерии оценивания:

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении

материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Примеры ситуационных задач

1. Состав биогаза, его компонентное соотношение, температура воспламенения и теплота сгорания.

2. Рассчитать выход биогаза ($\text{м}^3/\text{гол}/\text{сут}$), если он составляет 2,95, 10,00 и 9,14 % соответственно из навоза молочных коров, птицы и свиней.

3. Причины появления неприятного запаха при силосовании кормов. Какие продукты могут при этом накапливаться?

Критерии оценивания:

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Перечень тестовых заданий

Тип заданий: выбор одного правильного ответа из предложенных вариантов

1. Захват биомассы микроорганизмов пузырьками пены и выделение ее из пенной фракции

- a) фильтрация
- b) флотация
- c) коагуляция
- d) эмульгация

Тип заданий: установить соответствие

2. Сопоставить отходы/загрязненные среды с оптимальным способом их утилизации/очистки

1	бытовые сточные воды	1	биогазовая станция
2	бесподстилочный навоз сельскохозяйственных животных	2	биоскруббер
3	отработанный загрязненный воздух	3	площадка компостирования
4	куриный помет с высоким содержанием подстилки (опилок)	4	аэротенк

3. Сопоставить название сырья и тип источника питательных веществ, в качестве которого он используется при составлении питательных сред

1	Меласса	1	экзотический углеродный субстрат
2	Этанол	2	источник азота
3	Агар	3	углеводный источник углерода
4	Соевая мука	4	неуглеводный источник углерода

Тип заданий: дополнить пропущенное слово в именительном падеже

4. Совокупность особей, выращенных из одной микробной клетки – _____.
5. Белок, полученный с помощью микроскопических грибов, называется _____.
6. Перестройка полученных соединений животного, растительного или микробного происхождения с целью придания им специфических свойств, необходимых человеку, называется _____ продукта.

7. Специфический катализатор белковой природы, вырабатываемый клетками и тканями организмов –

8. Процесс прикрепления ферментов к поверхности природных или синтетических материалов, включение ферментов в полимерные материалы, полые волокна и мембранные капсулы, поперечная химическая сшивка – это _____ ферментов.

9. Смесь газов, образующихся в результате анаэробного разложения органических веществ при участии метанобразующих микроорганизмов – _____.

10. С помощью биоскруббера очищают от загрязнений _____.

11. Совокупность методов направленного получения и использования наночастиц – _____.

12. Высокодисперсная частица размером менее 100 нм хотя бы в одном измерении с заданной структурой и свойствами называется _____.

13. Питательная среда для культивирования микроорганизмов, которая кроме органических и неорганических веществ известного состава содержит в незначительных количествах продукты природного происхождения, называется _____ питательная среда.

14. Ген, взятый из одного организма и перенесенный в другой организм или клетку, и генетические элементы, необходимые для его переноса, инкорпорации в геном ядра или клеточных органелл и активности в этом организме и у его потомства, называется _____.

15. Аминокислоты, не синтезируемые в организме, называются _____.

16. Научно-техническое направление биотехнологии, к которому относят систему методов получения, очистки, стабилизации и применения ферментов, называется инженерная _____.

Ключ правильных ответов к тестам

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	б	7	фермент	13	полусинтетическая
2	1 – 4, 2 – 1, 3 – 2, 4 – 3	8	иммобилизация	14	трансген
3	1 – 3, 2 – 4, 3 – 1, 4 – 2	9	биогаз	15	незаменимые
4	клон	10	воздух	16	энзимология
5	микопротеин	11	нанотехнология		
6	модификация	12	наночастица		

Критерии оценивания

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 –89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*).

Второй этап (продвинутый уровень)

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

Планируемые результаты обучения:

студент рационально подбирает биотехнологические схемы для переработки сырья животного происхождения

Оценочные средства:

Перечень вопросов для устного опроса по модулям

Модуль 1.

1. Виды брожения, протекающие в аэробных условиях: микрофлора, условия протекания, особенности и сферы использования.

2. Принцип составления питательных сред для выращивания микроорганизмов. Углеводные источники углерода.

3. Источники азота, фосфора и неуглеводного углерода при составлении питательных сред.

4. Особенности выращивания микроорганизмов на дифференциально-диагностических, селективных, элективных, накопительных и консервирующих питательных средах.

Модуль 2.

1. Классификация сточных вод, показатели их нормирующие.
2. Ксенобиотики и их биодegradация.
3. Основные этапы образования биогаза.
4. Оценка безопасности ГМО.
5. Что такое клон? Экспериментальное клонирование животных.
6. Зачем клонировать животных? Трудности, возникающие при клонировании млекопитающих.
7. Клонирование в сельском хозяйстве и медицине

Критерии оценивания:

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Примеры ситуационных задач

1. Вывести «формулу» 72 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
2. Вывести «формулу» 81 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
3. Оптимальные способы предварительной обработки цельномышечного и мясокостного сырья, ускоряющие его созревание.

4. Обоснуйте оптимальное время и режимы введения посолочных смесей в мясное сырье для получения продукции высокого качества.

5. Нарисуйте схему расщепления молекулы ДНК с образованием «тупых» и «липких» концов.

6. Схема получения трансгенных растений, устойчивых к насекомым-вредителям.

Критерии оценивания:

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Перечень тестовых заданий

Тип заданий: выбор одного правильного ответа из предложенных вариантов

1. Этап культивирования микроорганизмов, используемый только при твердофазном выращивании

- a) получение посевного материала
- b) стерилизация питательной среды
- c) производственное культивирование

d) измельчение и сушка культуры

2. Химические элементы, входящие в состав живых организмов, называются:

- a) канцерогенными
- b) биогенными
- c) мутагенными
- d) адаптогенными

Тип заданий: установить соответствие

3. Сопоставить типы продуктов биотехнологии с примерами

1	Биомасса инактивированная	1	живые вакцины, полученные при обработке клеток патогенных микроорганизмов тепловыми воздействиями или химическими реагентами для снижения их патогенности
2	Биопрепарат	2	кормовые дрожжи, которые на завершающих стадиях производства подвергли тепловой стерилизации
3	Ослабленная биомасса микроорганизмов	3	культуральная жидкость или твердый субстрат вместе с микроорганизмами (кефир, йогурт, сыр, ферментированные колбасы)
4	Среда ферментации	4	жизнеспособная биомасса микроорганизмов в жидком или высушенном виде (пекарские дрожжи, бактериальные средства защиты растений и удобрения, силосные закваски и т. п.).

4. Установите соответствие названия питательных сред по назначению с их описанием

1	Дифференциально-диагностические	1	предназначены для выращивания строго определенного вида микроорганизма; для других они неблагоприятные или недостаточно благоприятные
2	Селективные и ингибиторные	2	как правило, служат для первичного посева и транспортировки исследуемого материала
3	Консервирующие среды	3	среды, на которых определенные виды культур или группы культур растут быстрее и интенсивнее сопутствующих; при

			культивировании на этих средах обычно не применяют ингибиторные вещества, а, наоборот, создают благоприятные для определенного присутствующего в смеси вида условия
4	Накопительные среды (обогащения, насыщения)	4	сложные среды, на которых микроорганизмы разных видов растут по-разному в зависимости от биохимических свойств культуры

5. Установите соответствие определений биоперпаратов:

1	Антибиотики	1	физиологически функциональные пищевые ингредиенты в виде полезных для человека живых микроорганизмов, обеспечивающих при систематическом употреблении человеком в пищу благоприятное воздействие на организм в результате нормализации состава и/или повышения биологической активности нормальной микрофлоры кишечника
2	Бактериофаги	2	пищевые ингредиенты, которые не перевариваются ферментами человека и не усваиваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, стимулируют рост и жизнедеятельность полезной микрофлоры
3	Пробиотики	3	биопрепараты, содержащие вирусы-паразиты бактерий
4	Пребиотики	4	вещества микробного, животного и растительного происхождения, подавляющие развитие и биохимическую активность чувствительных к ним микроорганизмов

Тип заданий: дополнить пропущенное слово в именительном падеже

6. Процесс распада органических соединений с образованием энергии (АТФ) называется _____.

7. Захват биомассы микроорганизмов пузырьками пены и выделение ее из пенной фракции называется _____.

8. Переход продукта из водной формы в несмешивающуюся органическую жидкость называется _____.

9. Молочнокислородное брожение, в ходе которого образуется не только молочная кислота, но и другие продукты, называется _____.

10. Небелковая часть фермента называется _____.

11. Фермент, катализирующий перенос функциональных групп (метильной, фосфатной, аминогрупп и др.) от одного субстрата на другой, называется _____.

12. Процесс биологического распада, в котором органическая масса (отходы) перерабатывается аэробными микроорганизмами с выделением тепла; происходит в естественных условиях, как правило, без дополнительного внесения химических и других добавок – _____.

13. _____ – гомогенный аэробный биореактор для очистки сточных вод, представляющий собой железобетонный сосуд прямоугольного сечения, связанный с отстойником, разделяется продольными перегородками на несколько коридоров, по которым движется очищаемая вода.

14. С помощью биореактора с омываемым слоем очищают от загрязнений _____.

15. Фермент, который катализирует синтез дочерней нити ДНК на уже существующей матрице ДНК, называется ДНК-_____.

16. Фермент, который соединяет фрагменты ДНК путем восстановления фосфодиэфирных связей между соседними нуклеотидами, называется ДНК-_____.

17. Обработка сырья путем его однократного и непродолжительного нагрева до температур ниже +100°C с целью его освобождения от части вегетативных форм бактерий называется _____.

18. Направленный отбор микроорганизмов-мутантов, наследственность которых претерпела скачкообразное изменение, называется _____.

Ключ правильных ответов к тестам

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	d	7	флотация	13	аэротенк
2	b	8	экстракция	14	воздух
3	1 – 2, 2 – 4, 3 – 1, 4 – 3	9	гетероферментативное	15	полимераза
4	1 – 4, 2 – 1, 3 – 2, 4 – 3	10	кофактор	16	лигаза
5	1 – 4, 2 – 3, 3 – 1, 4 – 2	11	трансфераза	17	пастеризация
6	катаболизм	12	компостирование	18	селекция

Критерии оценивания

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 –89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*).

Третий этап (высокий уровень)

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

Планируемые результаты обучения:

студент владеет современными методами работы с сырьем животного происхождения при производстве продуктов биотехнологии.

Оценочные средства:

Перечень вопросов для устного опроса по модулям

Модуль 1.

1. Основные стадии биотехнологического процесса: подготовительная, биотехнологическая, получения готового продукта.

2. Очистка, концентрирование, обезвоживание, модификация и стабилизация биопродуктов.

3. Технология твердофазного (поверхностного) культивирование микроорганизмов.

4. Технология жидкофазного (глубинного) культивирование микроорганизмов.

5. Технологические модификации глубинного выращивания микроорганизмов, показатели, достоинства и недостатки этого способа.

Модуль 2.

1. Биотехнология микробиологического производства ферментов.

2. Биотехнология утилизации твердых отходов.

3. Биологическая очистка сточных вод.

4. Биоочистка газовоздушных выбросов.
5. Экспертиза пищевой продукции из генетически модифицированных источников в РФ.
6. Генетическая паспортизация сельскохозяйственных животных.
7. Перспективы применения моноклональных антител в животноводстве.
8. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных.

Критерии оценивания

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Примеры ситуационных задач

1. Безопасны ли сточные воды, если при смешивании с естественными если они имеют следующие показатели: растворенного O₂ 6 мг/л; взвесей 1,3 мг/л; минерального осадка 800 мг/л; без запаха и привкуса; рН 5,2? Ответ обоснуйте.

2. Безопасны ли сточные воды, если при смешивании с естественными если они имеют следующие показатели: растворенного O₂ 8,1 мг/л; взвесей 0,6 мг/л; минерального осадка 1100 мг/л; без запаха и привкуса; рН 5,5? Ответ обоснуйте.

3. Безопасны ли сточные воды, если при смешивании с естественными если они имеют следующие показатели: растворенного O_2 7,5 мг/л; взвесей 0,33 мг/л; минерального осадка 700 мг/л; без запаха и привкуса; рН 7,2? Ответ обоснуйте.

4. Группа, тип и класс фермента, расщепляющего молекулу ДНК строго в границах сайта узнавания, представленного 6 нуклеотидными парами; 10 нуклеотидными парами.

Критерии оценивания

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Примеры тестовых заданий

Тип заданий: выберите один правильный ответ из предложенных

1. Микроорганизмы, способные расти как в присутствии кислорода, так и в его отсутствии называются:

- a) анаэробными
- b) факультативно-анаэробными
- c) аэробными

- d) облигатные анаэробы
2. В состав органического вещества входят:
- a) сухое вещество, вода, сырой протеин, сахар, крахмал
- b) сырая зола, азотсодержащие вещества и сырая клетчатка
- c) сырой протеин, сырой жир, безазотистые экстрактивные вещества, сырая клетчатка
- d) сухое вещество, макро- и микроэлементы

Тип заданий: установить соответствие

3. Сопоставить типы брожения и сферы их применения

1	Молочнокислое	1	процесс используется в хлебопечении, пивоварении, виноделии
2	Лимоннокислое	2	эфиры получаемой кислоты используются в качестве ароматизаторов
3	Спиртовое	3	процесс и продукт используется при консервировании овощей, фруктов, кормов (силоса); в приготовлении сыров, творога, простокваши и т.п.
4	Маслянокислое	4	продукт используется как пищевая добавка в качестве регулятора кислотности, антиокислителя; в фармацевтической промышленности в составе лекарственных средств (например, в качестве антикоагулянта)

4. Сопоставьте название стадий компостирования с их описанием

1	Лаг-фаза	1	процесс распада субстратов усиливается, интенсивно развиваются микроорганизмы, адаптирующиеся к низким и умеренным температурам (до +40°)
2	Мезофильная фаза	2	начинается сразу после внесения свежих отходов в компостную кучу; микроорганизмы адаптируются к типу отходов и к условиям обитания в компостной куче
3	Термофильная фаза	3	температура снижается до мезофильного диапазона; органические вещества образуют устойчивые к разложению комплексы – гумус
4	Фаза	4	в результате микробного роста и метаболизма

	созревания		происходит повышение температуры, в субстрате начинают доминировать микроорганизмы, устойчивые к высоким температурам
--	------------	--	---

5. Сопоставьте название и описание стадий образования биогаза

1	Гидролиз	1	кислотообразующие бактерии создают из органических кислот уксусную кислоту, двуокись углерода и водород
2	Ацидогенез	2	образуется метан, углекислый газ и вода
3	Ацетогенез	3	бактерии с помощью энзимов перестраивают высокомолекулярные органические вещества в низкомолекулярные соединения и воду
4	Метаногенез	4	вырабатываются кислоты (уксусная, муравьиная, масляная, пропионовая, капроновая и молочная), спирты и кетоны (метанол, этанол, пропанол, бутанол, глицерин и ацетон), газы (углекислый газ, углерод, сероводород и аммиак)

Тип заданий: дополнить пропущенное слово в именительном падеже

6. Микроорганизм, имеющий наименьшую величину (нм) и относящийся к облигатным паразитам; занимает пограничное положение между живой и неживой природой, не имеет ядра (вместо ядра – наследственный ядерный материал в виде РНК или ДНК) – _____.

7. Существо клеточной организации, у которого ядерный материал не отделен от цитоплазмы элементарными мембранами и не связан с какими-либо основными белками – _____.

8. Синтезируемые микроорганизмами низкомолекулярные соединения, необходимые для роста микроорганизмов в качестве строительных блоков макромолекул, коферментов (аминокислоты, витамины) – _____ метаболиты.

9. Синтезируемые микроорганизмами соединения, не требующиеся для роста микроорганизмов и не связанные с их ростом (антибиотики, алкалоиды, токсины) – _____ метаболиты.

10. Добавление в суспензию реагентов, способствующих образованию и осаждению более крупных клеточных частиц и отделению их от жидкости методом отстаивания, называется _____.

11. Способ иммобилизации, при котором водный раствор фермента включают внутрь микрокапсул, представляющих собой замкнутые сферические пузырьки с тонкой полимерной стенкой, называется _____.

12. _____ очистные сооружения предназначены для очистки стоков непосредственно после технологических процессов; с их помощью очищают воды перед направлением их в систему оборотного водоснабжения или в общерайонные очистные сооружения.

13. Капельный _____ – наиболее распространенный тип биореактора с неподвижной биопленкой, применяемый для очистки стоков; это реактор с неподвижным слоем и противотоком воздуха и жидкости, биомасса растет на поверхности насадки в виде пленки.

14. Фермент, который осуществляет гидролиз молекул нуклеиновых кислот, называется _____.

15. Физиологически функциональный пищевой ингредиент в виде полезных для человека (непатогенных и нетоксичных) живых микроорганизмов, обеспечивающих при систематическом употреблении человеком в пищу непосредственно в виде препаратов или биологически активных добавок к пище, либо в составе пищевых продуктов благоприятное воздействие на организм в результате нормализации состава и/или повышения биологической активности нормальной микрофлоры кишечника, называется _____.

16. Компонент пищи/корма, который не переваривается и не усваивается в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, но ферментируется микрофлорой толстого кишечника и стимулирует её рост и жизнедеятельность, называется _____.

17. Время, за которое 0,5 г дрожжей образует 10 мл CO_2 при использовании сахарозы, глюкозы или мальтозы, называется зимазная или мальтазная _____.

18. Современная область биотехнологических исследований, направленная на получение организмов с новыми заданными свойствами посредством рекомбинаций молекул ДНК, называется _____.

Ключ правильных ответов к тестам

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	б	7	бактерия	13	биофильтр
2	с	8	первичные	14	нуклеаза
3	1 – 3, 2 – 4, 3 – 1, 4 – 2	9	вторичные	15	пробиотик
4	1 – 2, 2 – 1, 3 – 4, 4 – 3	10	коагуляция	16	пребиотик
5	1 – 3, 2 – 4, 3 – 1, 4 – 2	11	микрокапсулирование	17	активность

6	вирус	12	локальные	18	генетическая инженерия
---	-------	----	-----------	----	------------------------

Критерии оценивания

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (*продвинутый уровень*)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (*углубленный уровень*)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (*пороговый уровень*)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (*ниже порогового*).

Темы для индивидуальных заданий (устных докладов, рефератов и т.п.)

1. Использование достижений биотехнологии в растениеводстве.
2. Использование достижений биотехнологии в животноводстве.
3. Дрожжи, их строение и использование. Современный подход к классификации.
4. Характеристика микроорганизмов-пробионтов, механизм их действия, пути поступления, требования к пробиотикам.
5. Номенклатура и общебиологическая классификация микроорганизмов.
6. Выращивание микроскопических водорослей как источника пищевого белка.
7. Получение белковых препаратов для пищевых целей (водоросли и грибы как источник пищевого белка).
8. Способы получения аминокислот.
9. Биотехнологическое производство глутаминовой кислоты.
10. Технология промышленного производства триптофана.
11. Производство ферментов из разных видов биологического сырья.
12. Характеристика, технология производства и сферы использования микробных протеаз.
13. Характеристика, технология производства и сферы использования микробных липаз.
14. Биотехнологическое производство микробных полисахаридов.

15. Промышленная технология производства лимонной кислоты, ее продукты.
16. Промышленная технология производства уксусной кислоты.
17. Промышленная технология производства глюконовой кислоты, глюконаты.
18. Технология производства молочной кислоты.
19. Производство итаковой кислоты.
20. Производство пропионовой и ксилоновой кислот.
21. Получение и использование ароматизаторов (флаворизаторов).
22. Производство и получение усилителей запаха и вкуса (глутамата натрия, рибонуклеотидов).
23. Применение и получение рибофлавина (витамина В2).
24. Применение и получение цианокобаламина (витамина В 12).
25. Использование и получение аскорбиновой кислоты (витамина С).
26. Получение и использование β -каротина.
27. Производство продуктов на основе сои.
28. Биотехнологическое производство вакцин.
29. Классификация и характеристика отдельных видов вторичного сырья.
30. Гидролиз вторичного растительного сырья (способы, показатели).
31. Биотрансформация негидролизованых растительных отходов.
32. Производство белковых препаратов на отходах животноводства.
33. Характеристика метаногенной микрофлоры и установок, используемых для получения биогаза.
34. Ксенобиотики, особенности их деградации.
35. Современные направления биоремедиации почв, водоемов и воздуха.
36. Методы получения трансгенных растений.
37. Методы получения трансгенных животных.
38. Создание субъединичных вакцин, их характеристика.

Критерии оценивания реферата (доклада):

От 76 до 100 баллов и/или «отлично»: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной

библиографии; защита реферата (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

от 51 до 75 баллов и/или «хорошо»: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

от 26 до 50 баллов и/или «удовлетворительно»: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (доклада) содержит небрежности; защита реферата (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

от 0 до 25 баллов и/или «неудовлетворительно»: тема реферата (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

Контрольная работа

Контрольная работа по дисциплине «Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции» для студентов-бакалавров заочного отделения состоит из 2 частей (теоретической и практической). Вариант контрольной работы соответствует номеру студента в списочном составе группы или назначается преподавателем в индивидуальном порядке.

Теоретическая часть

В теоретической части контрольной работы студент раскрывает одну из тем, приведенных ниже (согласно варианту):

1. Использование достижений биотехнологии в растениеводстве.
2. Использование достижений биотехнологии в животноводстве.
3. Выращивание микроскопических водорослей как источника пищевого белка.
4. Характеристика микроорганизмов-пробионтов, механизм их действия, пути поступления, требования к пробиотикам.
5. Получение белковых препаратов для пищевых целей (водоросли и грибы как источник пищевого белка).
6. Биотехнологические способы получения аминокислот.
7. Получение лизина микробиологическим синтезом.
8. Технология производства азотных и фосфатных биоудобрений.
9. Сельскохозяйственное использование биопестицидов и биогербицидов.
10. Классификация и использование микробиологических протеаз.
11. Механизм действия и получение микробных липаз, их использование.
12. Создание субъединичных вакцин, их характеристика.
13. Аттenuированные и «векторные» вакцины, характеристика и использование.
14. Промышленная технология производства лимонной кислоты, ее продукты.
15. Промышленная технология производства уксусной кислоты.
16. Промышленная технология производства глюконовой кислоты, глюконаты.
17. Технология производства молочной кислоты.
18. Производство итаковой кислоты и ее использование.
19. Производство пропионовой и ксилоновой кислот.
20. Получение и применение внеклеточных полисахаридов (ксантан, альгинат, курдлан, склероглюкан, пуллулан, декстран).
21. Получение и использование ароматизаторов (флаворизаторов).
22. Производство и получение усилителей запаха и вкуса (глутамата натрия, рибонуклеотидов).
23. Применение и получение рибофлавина (витамина В₂).
24. Применение и получение цианокобаламина (витамина В₁₂).
25. Использование и получение аскорбиновой кислоты (витамина С).
26. Получение и использование β-каротина.
27. Биотрансформация негидролизированных растительных отходов при переработке вторичного сырья.

28. Способы очистки газовойоздушных примесей микробиологических предприятий.

29. Биодegradация ксенобиотиков.

30. Механизм создания микроорганизмов, обладающих повышенной активностью при разрушении ксенобиотиков.

31. Биоутилизация полиароматических углеводов и галогенсодержащих ксенобиотиков.

32. Ферментные препараты и их использование в сельскохозяйственном производстве.

33. Методы получения и использование иммобилизованных ферментов.

34. Современные направления интенсификации производства соленых изделий из мяса.

35. Общая характеристика и классификация молочных заквасок.

36. Этапы биотехнологического культивирования изолированных клеток.

37. Особенности культивирования изолированных клеток и тканей растений.

38. Характеристика и особенности каллусных тканей растений, получаемых *in vitro*.

39. Особенности клонального размножения растений.

40. Клонирование животных.

Практическая часть

В практической части контрольной работы студенту необходимо рассчитать «молекулярную массу» С-моля в выведенной формуле микроорганизмов согласно варианту и в соответствии с данными таблиц 1 и 2.

Таблица 1 – Усредненный элементарный состав некоторых групп микроорганизмов

Род микроорганизмов	Элементарный состав, %						
	С	Н	О	N	P	S	Зола
Дрожжи	47,0	6,5	30,0	7,5	1,5	1,0	6,5
Бактерии	53,0	7,0	20,0	12,0	3,0	1,0	4,0
«Усредненный»	50,0	8,0	20,0	14,0	3,0	1,0	4,0

Таблица 2 – Вариант выполнения задания

Вариант	Количество сухой биомассы, г	Вариант	Количество сухой биомассы, г
1	15	21	215

2	25	22	225
3	35	23	235
4	45	24	245
5	55	25	255
6	65	26	265
7	75	27	275
8	85	28	285
9	95	29	295
10	105	30	305
11	115	31	315
12	125	32	325
13	135	33	335
14	145	34	345
15	155	35	355
16	165	36	365
17	175	37	375
18	185	38	385
19	195	39	395
20	205	40	405

Порядок выполнения задания

1. Рассчитать количество граммов атомов в сухой биомассе микроорганизмов согласно варианту. Для этого сухую биомассу для дрожжей, бактерий и «усредненную» (переведенную согласно варианту) разделить на атомную массу соответствующего элемента (из периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева). Данные оформить в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Расчет числа грамм-атомов элементов в (количество сухого вещества согласно варианту) г сухого вещества

Тип микроорганизмов	C	H	O	N	P	S
Дрожжи	12	1	16	14	31	32
Бактерии						
«Усредненный»						

2. Исходя из полученных данных, записать «формулу» бактерий, дрожжей и «усредненную». При этом формула для всех групп будет выглядеть идентично:

C H O N P S

Разными будут только индексы каждого из атомов (в соответствии с данными таблицы 12).

3. В ранее вычисленных «формулах» биомассы все индексы при атомах разделить на индекс при атоме углерода. Такой условный моль, приведенный к 1 атому углерода, называется С-моль.

Записать полученные формулы для бактерий, дрожжей и «усредненный».

4. Рассчитать «молекулярную массу» С-моля. Для этого атомную массу каждого элемента умножить на соответствующий ему индекс, а затем все произведения сложить.

Записать ход вычислений и рассчитанную «молекулярную массу» С-моля.

Оформление контрольной работы

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради или на стандартных листах формата А 4 в печатном либо в рукописном виде. В печатном экземпляре текст Times New Roman № 14; междустрочный интервал 1,5; отступ 1,25 см.

Структура контрольной работы:

Титульный лист (стандартный).

Содержание.

Теоретическая часть (не менее 5 стр.).

Практическая часть (со всеми расчетами).

Литература (не менее 5 источников).

Приложения (если есть необходимость).

В ходе описания теоретической части необходимо делать ссылки на использованную литературу. В ходе подготовки можно пользоваться как печатными, так и электронными источниками. Список литературы оформляется в конце контрольной работы (не менее 5 источников) с учетом требований стандарта.

Критерии оценивания:

оценка «зачтено» (при неполном (пороговом), хорошем (углубленном) и отличном (продвинутом) усвоении) выставляется обучающемуся, если в контрольной работе раскрыт теоретический вопрос, изучено рекомендуемое количество источников литературы, приведен иллюстрационный материал, текст изложен логично и грамотно со ссылками на источники, с выделением разделов, список литературы

должен быть оформлен в соответствии с ГОСТом. Кроме того, должна быть правильно рассчитана практическая часть работы.

оценка «не зачтено» (при отсутствии усвоения (ниже порогового)) выставляется обучающемуся, если в контрольной работе не раскрыта тема, количество использованных источников литературы не превышает 3-х, отсутствует иллюстрационный материал, нет ссылок на источники, текст изложен бессистемно, не выделены разделы, список литературы оформлен в произвольной форме; практическая часть выполнена неправильно.

Перечень вопросов к зачету

Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

1. Общие представления о биотехнологии как науке, этапы развития биотехнологии.
2. Современные направления и задачи биотехнологии.
3. Классификация микроорганизмов по типу питания и температурному режиму.
4. Классификация микроорганизмов по значению рН, солености и составу клеточной стенки.
5. Биотехнологическое использование бактерий и цианобактерий. Примеры, требования к производственным штаммам.
6. Биотехнологическое использование микроскопических грибов, простейших и одноклеточных водорослей.
7. Обмен веществ микробной клетки и его регуляция.
8. Фазы роста популяции микроорганизмов.
9. Основные стадии биотехнологического процесса: подготовительная, биотехнологическая, получения готового продукта.
10. Очистка, концентрирование, обезвоживание, модификация и стабилизация биопродуктов.
11. Пропионовокислые, молочнокислые, уксуснокислые бактерии и дрожжи в производстве кормов и продуктов питания.
12. Белок одноклеточных организмов: основные продуценты, особенности, требования, перспективы использования.
13. Строение и принцип действия ферментов.

14. Свойства ферментов.
15. Характеристика и использование ферментов класса гидролаз.
16. Имобилизованные ферменты, их преимущества, свойства носителей.
17. Методы иммобилизации ферментов.
18. Классификация сточных вод, показатели их нормирующие.
19. Ксенобиотики и их биodeградация.
20. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
21. Источники получения генов, конструирование рекомбинантной ДНК.
22. Векторы генетической инженерии.
23. Потенциальная опасность использования ГМО.

Второй этап (продвинутый уровень)

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

1. Основные физико-химические особенности нановеществ, которые необходимо учитывать при определении их биосовместимости.
2. Теоретические основы и методика лиофильного высушивания микроорганизмов и продуктов биосинтеза.
3. Принцип составления питательных сред для выращивания микроорганизмов. Углеводные источники углерода.
4. Источники азота, фосфора и неуглеводного углерода при составлении питательных сред.
5. Особенности выращивания микроорганизмов на дифференциально-диагностических, селективных, элективных, накопительных и консервирующих питательных средах.
6. Технология твердофазного (поверхностного) культивирование микроорганизмов.
7. Технология жидкофазного (глубинного) культивирование микроорганизмов.
8. Технологические модификации глубинного выращивания микроорганизмов, показатели, достоинства и недостатки этого способа.

9. Виды брожения, протекающие в аэробных условиях: микрофлора, условия протекания, особенности и сферы использования.
10. Типовая схема микробиологического производства белка (микопротеин).
11. Технология производства лизина.
12. Технология производства триптофана.
13. Биотехнология микробиологического производства ферментов.
14. Биотехнология утилизации твердых отходов (компостирование).
15. Биологическая очистка сточных вод.
16. Биоочистка газовой воздушной выбросов.
17. Основные этапы образования биогаза.
18. Оценка безопасности ГМО.

Третий этап (высокий уровень)

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

1. Определите уровень потенциальной опасности наноматериала, если объем его производства составляет более 1 т/год, он не растворим в воде, длина менее 100 нм, имеются сведения о накоплении в среде обитания.
2. Можно ли назвать процесс получения лекарства из корня женьшеня биотехнологией? Ответ обоснуйте.
3. Значение стандартных окончаний *us*, *um* и добавочных обозначений (*sp*, *spp*, *ssp*, *var*) на примере *Lactococcus lactis ssp. cremoris* и *Streptococcus salivarius var. thermophilus*.
4. Дайте классификационную оценку бактерий, для которых источником энергии являются химические реакции, донором электронов и источником углерода – органические вещества, развиваются в среде с концентрацией соли менее 100 мг/л при температуре 50°C.
5. Дайте классификационную оценку почвенным бактериям, для которых донорами электронов и источником углерода являются аминокислоты и жиры, развиваются при температуре 12 °С в среде с рН ниже 5.
6. Вывести «формулу» 28 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
7. Вывести «формулу» 37 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
8. Вывести «формулу» 43 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.

9. Вывести «формулу» 56 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
10. Вывести «формулу» 64 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
11. Вывести «формулу» 72 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
12. Вывести «формулу» 81 г биомассы микроорганизмов (дрожжей, бактерий и «усредненную») исходя из ее элементарного состава.
13. Причины появления неприятного запаха при силосовании кормов. Какие продукты могут при этом накапливаться?
14. Глюкаваморин П10х и глюкаваморин Г3х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.
15. Пектаваморин Г10х, Пектофоетидин П10х и Пектофоетидин Г10х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.
16. Амилоsubтилин Г3х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.
17. Амилоризин П10х, Целловиридин Г3х и Целловиридин Г20х: расшифровка обозначения, активность, условия оптимального действия, использование.
18. Мультиэнзимные композиции МЭК-СХ-1 и МЭК-СХ-2: состав, активность, использование.
19. Состав биогаза, его компонентное соотношение, температура воспламенения и теплота сгорания.
20. Рассчитать выход биогаза ($\text{м}^3/\text{гол}/\text{сут}$), если содержание сухого вещества составляет 8,95, 9,14 и 22,4 % соответственно в навозе молочных коров, свиней и в помете птицы.
21. Безопасны ли сточные воды, если при смешивании с естественными если они имеют следующие показатели: растворенного O_2 6 мг/л; взвесей 1,3 мг/л; минерального осадка 800 мг/л; без запаха и привкуса; рН 5,2? Ответ обоснуйте.
22. Безопасны ли сточные воды, если при смешивании с естественными если они имеют следующие показатели: растворенного O_2 8,1 мг/л; взвесей 0,6 мг/л; минерального осадка 1100 мг/л; без запаха и привкуса; рН 5,5? Ответ обоснуйте.
23. Безопасны ли сточные воды, если при смешивании с естественными если они имеют следующие показатели: растворенного O_2 7,5 мг/л; взвесей 0,33 мг/л; минерального осадка 700 мг/л; без запаха и привкуса; рН 7,2? Ответ обоснуйте.

24. Группа, тип и класс фермента, расщепляющего молекулу ДНК строго в границах сайта узнавания, представленного 6 нуклеотидными парами; 10 нуклеотидными парами.

25. Нарисуйте схему расщепления молекулы ДНК с образованием «тупых» и «липких» концов.

26. Схема получения трансгенных растений, устойчивых к насекомым-вредителям.

Критерии оценки

Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменно-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплине.

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *защиты практических работ в форме устного опроса или решения ситуационных или расчетных задач*.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

Зачет проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменно-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу

материала, представляется неполный их объем;

- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, <i>участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.</i>	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	<i>Является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.