МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Промышленная микробиология»

(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2024

Составитель:

заведующий кафедрой, д. с.-х.н., доцент	Шайдуллин Радик Рафаилович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры биотехнологии, животноводства и химии «22» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

д. с.-х. н., доцент	Шайдуллин Радик Рафаилович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.с-х.н.	Сержанова Альбина Рафаилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Сержанов Игорь Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 12 от «24» апреля 2024 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Промышленная микробиология»

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1.Способен изучать, анализировать, использовать биологические объект и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.2. Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	***Знать:*** законы функционирования и жизнедеятельности микробных сообществ, используемых в биотехнологических процессах ***Уметь:*** проводить поиск и предварительные исследования бактерий-продуцентов; самостоятельно организовывать работу со штаммами-продуцентами БАВ ***Владеть:*** навыками выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса
ОПК-4.Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ОПК-4.2. Разрабатывает отдельные элементы технологических процессов биотехнологического производства, основываясь на технологических знаниях	***Знать:*** современные методы обнаружения и исследования микроорганизмов в продуктах биотехнологических производств ***Уметь:*** применять современные методы микробиологии при реализации биотехнологических процессов ***Владеть:*** навыками оценки биобезопасности промышленно значимых культур микроорганизмов и продуктов микробного синтеза
ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и	ОПК-7.1.Проводит экспериментальные исследования, испытания, наблюдения по заданной методике	***Знать:*** систему планирования биотехнологических производств микроорганизмов ***Уметь:*** применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическим и процессами в промышленной микробиологии ***Владеть:*** навыками обоснования выбора

интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические ,химические, биологические, микробиологические методы		микроорганизмов из объектов окружающей среды для использования последнего как потенциального объекта микробной промышленности

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1.2. Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	**Знать:** законы функционированияи жизнедеятельностимикробных сообществ, используемых в биотехнологических процессах	Уровень знаний о законах функционирования и жизнедеятельности микробных сообществ, используемых в биотехнологических процессах ниже минимальных требований, имели грубые ошибки	Минимально допустимый уровеньзнаний о законах функционирования и жизнедеятельности микробных сообществ, используемых в биотехнологическихпроцессах	Уровень знаний о законах функционирования и жизнедеятельности микробных сообществ, используемых в биотехнологических процессах соответствующий программе подготовки, но допущено нескольконегрубых ошибок	Уровень знаний о законах функционирования и жизнедеятельности микробных сообществ, используемых в биотехнологических процессах, полностью соответствующем программе подготовки,без ошибок

	Уметь: проводить поиск и предварительные исследования бактерий-продуцентов; самостоятельно организовывать работу со штаммами-продуцентами БАВ	При решении стандартн ыхзадач не продемонстрированы умения проводить поиски предварительные исследования бактерий-продуцентов; самостоятельно организовывать работу со штаммами-продуцентами бав	Продемонстрированы умения проводить поиск и предварительные исследования бактерий-продуцентов ; самостоятельно организовыва тьработу со штаммами-продуцентами бав с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы умения проводить поиски предварительные исследования бактерий-продуцентов; самостоятельно организовывать работу со штаммами-продуцентами бав с негрубыми ошибками, выполнены все задания вполном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы умения проводить поиски предварительные исследования бактерий-продуцентов; самостоятельно организовывать работу со штаммами-продуцентами бав в полном объеме
	Владеть: навыками выявления основных факторов, определяющих скорость технологическо гопроцесса	При решении стандартн ыхзадач не продемонстрированы навыки выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса, имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальныйнабор навыков выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса с некоторыми недочетами	При решении стандартн ыхзадач продемонстрирова ныбазовые навыки выявления основных факторов, определяющих скорость технологического процесса без ошибок и недочетов

ОПК-4.2. Разрабатывает отдельные элементы технологических процессов биотехнологическ ого производства, основываясь на технологических знаниях	**Знать:** современные методы обнаружения и исследования микроорганизмо в впродуктах биотехнологичес ких производств	Уровень знаний о современных методах обнаружения и исследования микроорганизмов в продуктах биотехнологически х производств ниже минимальных требований, имели грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний о современных методах обнаружения и исследования микроорганизмов в продуктах биотехнологичеси хпроизводств	Уровень знаний о современных методах обнаружения и исследования микроорганизмов в продуктах биотехнологических производств соответствующий программе подготовки,но допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний о современных методах обнаружения и исследования микроорганизмов в продуктах биотехнологических производств в объеме, полностью соответствующем программе подготовки,без ошибок
	Уметь: применять современные методы микробиологии прireализации биотехнологичес ких процессов	При решении стандартны х задач не продемонстрирова ныумения применять современные методы микробиологии при реализации биотехнологически хпроцессов	Продемонстрирова ны умения применять современные методы микробиологии при реализации биотехнологически х процессов с негрубыми ошибками, выполненывсе задания, но не в полном объеме	Продемонстрирова ны умения применять современные методы микробиологии при реализации биотехнологически х процессов с негрубыми ошибками, выполнены все задания вполном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрирова ны умения применять современные методы микробиологии при реализации биотехнологически х процессов в полномобъеме

	Владеть: навыкамиоценки биобезопасности промышленно значимых культур микроорганизмов ипродуктов микробного синтеза	При решении стандартны х задач не продемонстрированы базовые навыки оценки биобезопасности промышленно значимыхкультур микроорганизмов и продуктов микробногосинтеза, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний о современных методах обнаружения и исследования микроорганизмов в продуктах биотехнологическ ихпроизводств	Уровень знаний о современных методах обнаружения и исследования микроорганизмов в продуктах биотехнологических производств соответствующий программе подготовки,но допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний о современных методах обнаружения и исследования микроорганизмов в продуктах биотехнологических производств в объеме, полностью соответствующем программе подготовки,без ошибок
ОПК-7.1. Проводит экспериментальн ыеисследования, испытания, наблюдения по заданной методике	**Знать:** систему планирования биотехнологичес ких производств микроорганизм ов	Уровень знаний о системе планирования биотехнологических производств микроорганизмов ниже минимальных требований, имели грубые ошибки	Минимально допустимый уровеньзнаний о системе планирования биотехнологическ ихпроизводств микроорганизмов	Уровень знаний о системе планирования биотехнологических производств микроорганизмов соответствующий программе подготовки,но допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний о системе планирования биотехнологических производств микроорганизмов в объеме, полностью соответствующем программе подготовки, без ошибок

	Уметь: применять полученные знания,умения и навыки для реализации и управления биотехнологическим и процессами в промышленной микробиологии	При решении стандартных задач не продемонстрированы умения применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами в промышленной	Продемонстрированы умения применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами в промышленной микробиологии с негрубыми	Продемонстрированыумения применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами в промышленной микробиологии с негрубыми ошибками,	Продемонстрированыумения применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами в промышленной микробиологии в полном объеме
	Владеть: навыками обоснования выбора микроорганизмов изобъектов окружающей среды для использования последнего как потенциального объекта микробной промышленности	При решении стандартных задач не продемонстрированыбазовые навыки обоснования выбора микроорганизмов из объектов окружающей среды для использования последнего как потенциального объекта микробной промышленности, имели место грубые ошибки	Для решения стандартных задач имеется минимальный наборнавыков обоснования выбора микроорганизмов изобъектов окружающей среды для использования последнего как потенциального объекта микробной промышленности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки обоснования выбора микроорганизмов из объектов окружающейсреды для использования последнего как потенциального объекта микробной промышленности с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки обоснования выбора микроорганизмов из объектов окружающейсреды для использования последнего как потенциального объекта микробной промышленности без ошибок и недочетов

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

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

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания

ОПК-1.2. Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	
Задания закрытого типа	1. Трансферазы осуществляют: а) катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат б) перенос функциональных групп на молекулу воды в) катализ реакций присоединения по двойным связям 2. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов является: а) рибосома б) ДНК в) информационная РНК 3. Для выделения чистых культур анаэробных микроорганизмов используются методы:

	а) физический б) термический в) вирусологический г) химический д) биологический 4. Основное преимущество ферментативной биоконверсии стероидов перед химической трансформацией состоит в: а) доступности реагентов б) сокращении времени процесса в) избирательности воздействия на определенные функциональные группы стероида 5. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается при: а) увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде б) повышении температуры ферментации в) исключении микробной контаминации 6. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо для: а) образования ковалентной связи б) повышения сорбции фермента в) повышения активности фермента 7. При стерилизации жидкостей, портящихся при нагревании, используют: а) прокаливание б) автоклавирование в) сухой жар г) бактерицидные фильтры д) дезинсекцию 8. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается: а) высокой лабильностью фермента б) наличием у фермента кофермента в) наличием у фермента субъединиц 9. Иммобилизация целых клеток-продуцентов лекарственных веществ нерациональна в случае: а) высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества) б) использования целевого продукта только в инъекционной форме в) внутриклеточной локализации целевого продукта 10. Иммобилизация клеток-продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт: а) растворим в воде б) не растворим в воде в) локализован внутри клетки 11. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

	а) повышение удельной активности б) многократное использование в) расширение субстратного спектра 12. Целевой белковый продукт локализован внутри иммобилизованной клетки. Добиться его выделения, не нарушая системы, можно: а) усилив системы активного выброса б) ослабив барьерные функции мембраны в) присоединив к белку лидерную последовательность от внешнего белка 13.Колоночный биореактор для иммобилизации целых клеток должен отличаться от реактора для иммобилизации ферментов: а) отводом газов б) большим диаметром колонки в) формой частиц нерастворимого носителя 14. Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в лекарственном препарате таких примесей, как: а) следы тяжелых металлов б) белки в) механические частицы 15. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено: а) меньшими затратами труда б) более дешевым сырьем в) многократным использованием биообъекта 16. Биосинтез антибиотиков, используемых как лекарственные вещества, эффективен только на средах: а) бедных питательными веществами б) богатых источниками углерода в) богатых источниками фосфора 17. Регулируемая ферментация в процессе биосинтеза достигается при способе: а) периодическом б) полупериодическом в) отьемно-доливном 18. Ретроингибированне конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ - это подавление: а) последнего фермента в метаболической цепи б) транскрипции в) начального фермента в метаболической цепи 19. Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации при получении пенициллина: а) кукурузный экстракт б) гороховая мука в) рисовая мука

20. Термин «мультиферментный комплекс» означает комплекс:
   а) ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения
   б) ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита
   в) ферментов клеточной мембраны

21. Для стерилизации одноразовых пластмассовых изделий медицинского назначения в промышленности применяют:
   а) УФО – излучение
   б) Дробную стерилизацию
   в) Гамма – излучения
   г) Стерилизацию текучим паром

22. Установите соответствие между температурным интервалом роста и группой бактерий:

1	мезофилы	А	от 0 до 35
2	термофилы	Б	от 10 до 40-45
3	психрофилы	В	от 35 до 70-75
4	экстремальные термофилы	Г	от - 15 до 0

Запишите в ответ буквы, расположив их в порядке, соответствующем цифрам

1	2	3	4

23. Установите, правильную последовательность фаз роста бактериальной популяции

1	1	А	экспоненциальная или логарифмическая
2	2	Б	стационарная
3	3	В	адаптивная или lag-фаза
4	4	Г	отмирания
5	5	Д	сохранения популяции

Запишите в ответ буквы, расположив их в порядке, соответствующем цифрам

1	2	3	4	5

Задания открытого типа

1. Перечислите фазы роста микроорганизмов
2. Какие типы брожения существуют
3. Перечислите этапы производства продуктов микробного синтеза
4. Какие типы питательных сред предназначены для выращивания микроорганизмов
5. Основные способы культивирования микроорганизмов
6. Какие виды сырья применяют в промышленной микробиологии
7. Опишите метод лиофильного высушивания

ОПК-4.2. Разрабатывает отдельные элементы технологических процессов биотехнологического производства, основываясь на технологических знаниях

Задания закрытого типа	1. Механическая стерилизация-это применение: а) фильтров Шамбердана б) фильтров Беркефельда в) фильтров Зейтца г) окиси этилена 2.Текучим паром стерилизуют: а) простые питательные среды б) бактериологические петли в) среды с аминокислотами г) пипетки, пробирки, колбы 3. Для культивирования Escherichia coli используют: а) среду Китта-Тароцци б) агар Эндо в) мясо-пептонный бульон г) висмут-сульфитный агар д) среду Левина е) среду Петраньяни 4. Для культивирования бруцелл используются питательные среды: а) Левенштейна-Йенсена б) эритрит-агар в) МППГГА г) Мак-Коя д) МППБ е) среда Шустовой ж) сывороточно- декстрозный агар 5. Элективные среды для стафилококков а) среда Сент-Иваньи б) МППБ в) ЖСА г) висмут-сульфит агар д) МЖСА е) солевые МПА и МПБ 6. Признаки, характеризующие рост бактериальных культур в жидких питательных средах: а) помутнение среды б) образование сгустка в) образование пленки г) выпадение осадка д) образование пристеночного кольца 7. Идентификация микроорганизмов осуществляется на основании свойств а) культуральных б) тинкториальных в) морфологических г) генетических д) биохимических 8. К методам выделения чистой культуры, основанным на механическом

	разобщении клеток относятся а) метод Пастера (разведений) б) метод Коха (заливок) в) биопроба г) метод Дригальского д) использование селективных питательных сред 9. К методам выделения чистой культуры, основанным на биологических особенностях микроорганизмов относятся а) метод Пастера (разведений) б) метод Коха (заливок) в) биопроба г) метод Дригальского д) использование селективных питательных сред 10. Использование пропионовокислых бактерий в промышленности: а) пивоварение б) сыроделие в) хлебопечение г) виноделие 11. Управление скоростью роста биомассы в хемостате осуществляется путем: а) изменения концентрации питательного бульона б) изменения массы питательного субстрата в) изменения состава питательного субстрата 12. Элективными средами являются среды, предназначенные для а) расщепления сахаров б) расщепления белков в) идентификации разных видов микробов г) выделения определенного вида микробов д) расщепления H_2S 13. Все методы культивирования в промышленной микробиологии делятся на: а) только периодические б) только непрерывные в) хемостатные и смешанные г) периодические и непрерывные 14. Наука, изучающая микроорганизмы, используемые в производственных процессах с целью получения практически важных веществ: а) ветеринарная микробиология б) санитарная микробиология в) с/х микробиология г) промышленная микробиология 15. Выберите главный критерий отбора продуцента в качестве биообъекта а) быстрое накопление биомассы б) дешевизна в) способность синтезировать целевой продукт г) устойчивость к посторонней микрофлоре 16. Для промышленного получения молочной кислоты используются

следующие физиологические типы микроорганизмов:

а) гетероферментативные
б) автотрофные
в) гетеротрофные
г) гомоферментативные

17. Специфичность азотфиксирующих бактерий это:

а) способность проникать в корень бобового растения через корневые волоски
б) способность растений интенсивно развиваться, используя симбиотрофное питание азотом
в) способность образовывать опухоли на корнях
г) способность бактерий избирательно вступать во взаимодействие с определенным видом или группой растений

18. Возбудителями брожения являются настоящие дрожжи:

а) уксуснокислое брожение
б) маслянокислое брожение
в) спиртовое брожение
г) молочнокислое брожение
д) лимоннокислое брожение

19. По отношению к pH среды микроорганизмы Clostridium, называются

а) Ацидофилами
б) Алкалофилами
в) Дейтрофилами
г) Нейтрофилами

20. Микроорганизмы, развивающиеся при высоких температурах, называются

а) Термофилами
б) Психрофилами
в) Мезофиллами
г) Ризопланными

21. Установите соответствие между фазой роста и его характеристикой

1	отмирания	А	равновесие между числом образующихся и отмирающих клеток
2	лаг-фазы	Б	образование спор
3	экспоненциального роста	В	адаптация к новым условиям
4	стационарная	Г	уменьшение и изменение клеток

Запишите в ответ буквы, расположив их в порядке, соответствующем цифрам

1	2	3	4

22. Подготовительный этап производства штаммов азотфиксирующих бактерий и создание биопрепаратов на их основе включает в себя:

	а) приготовление питательных сред и добавок б) изучение физиолого-биохимических характеристик, в) симбиотических свойств, конкурентоспособности, г) эффективности и технологичности азотфиксирующих д) бактерий; е) восстановление физиологической активности ж) азотфиксирующих бактерий после условий хранения з) культивирование бактерий на производственных качалках (шейкерах) в колбах или в ферментерах 23. При какой фазе роста микроорганизмов при хемостатном культивировании следует начинать отбор культуральной жидкости: а) в стационарной фазе роста или максимума б) лаг-фаза в) фазе отрицательного ускорения г) фазе адаптации
Задания открытого типа	1. Опишите микробиологические процессы в молочнокислом производстве. 2. Способы использования микроорганизмы в сельском хозяйстве. 3. Какие методы посева и пересева микроорганизмов существуют. 4. Процессы, основанные на анаэробном брожении. 5. Перечислите типы спорообразования. 6. Какова роль микроорганизмов в природе. 7. Опишите процессы производства белка и витаминов.
ОПК-7.1. Проводит экспериментальные исследования, испытания, наблюдения по заданной методике	
Задания закрытого типа	1. В синтетических питательных средах известен: а) точный состав всех ингредиентов б) «главный» ингредиент в) ни один из ингредиентов г) не существует такого типа питательных сред 2. В промышленном биореакторе осуществляются а) приготовление питательных сред б) выращивание матровой культуры в) рост микроорганизмов и различные химические превращения г) получение электроэнергии с использованием микроорганизмов 3. Сырьем для производства спирта может служить: а) зерно; б) бутиловый спирт; в) меласса г) гидролизаты древесины; д) пластмассы; е) природный каучук; ж) картофель; з) сульфитные щелока 4. К хлебопекарным дрожжам предъявляют следующие требования: а) должны иметь мелкие клетки; б) должны быть солеустойчивыми; в) не должны сбраживать сахара в отсутствии кислорода;

	г) должны иметь высокую скорость генерации; д) у них должна отсутствовать мальтазная активность; е) должны обладать высокой подъемной силой; ж) должны иметь крупные клетки; з) должны обладать высокой мальтазной активностью. 5. Сферы использования микроорганизмов а) производство продуктов питания б) выщелачивание металлов из руд в) очистка и переработка промышленных и бытовых отходов г) получение вакцин и препаратов для медицины д) в качестве моделей и инструментов научных исследований 6. Постоянство тока среды в хемостатной системе обеспечивает: а) турбидостат б) магнитная мешалка в) склянка Мариотта г) ферментер 7. Ферментер, подготовленный для работы, стерилизуется: а) с помощью тиндализации б) в автоклаве в) с помощью спиртовки г) с помощью пастеризации 8. В фиксации атмосферного азота активно участвуют бактерии родов а) Azotobacter б) Nitrobacter в) Bacillus г) Rhizobium д) Clostridium е) Nitrosomonas 9. Элективные факторы среды Кесслера а) соли желчных кислот б) лактоза в) 10% хлористый натрий г) лецитин д) генциановый фиолетовый 10. Требования, предъявляемые к питательным средам а) изотоничность б) стерильность в) достаточное содержание питательных веществ г) оптимальный pH среды д) плотные среды должны иметь определенную влажность 11. Элективными средами являются среды, предназначенные для а) расщепления сахаров б) расщепления белков в) идентификации разных видов микробов г) выделения определѐнного вида микробов

	д) расщепления H_2S 12. Методы управления ростом микроорганизмов: а) pH-стат и оксистат б) хемостат и оксистат в) pH-стат и хемостат 13. Что используется для поддержания постоянной скорости роста при лимитирующей концентрации субстрата, тогда как в периодической культуре рост, лимитированный субстратом, можно получить лишь кратковременно, причем это сопровождается изменением скорости роста: а) хемостат б) оксистат в) pH-стат 14. Поддержание динамики равновесия в реакторе осуществляется двумя методами: а) турбидостатным и хемостатным б) хемостатным и реагентным в) хемостатным и биохимическим 15. Элективные среды для стафилококков а) среда Сент-Иваньи б) МППБ в) ЖСА г) висмут-сульфит агар д) МЖСА е) солевые МПА и МПБ 16. По целевому назначению различают питательные среды а) общеупотребительные (основные) б) обогащенные в) специальные г) элективные (избирательные) д) дифференциально-диагностические е) синтетические 17. Пропионовокислые бактерии в основном выращивают на: а) МПБ б) среде, содержащей кобальт в) среде с аммонийным азотом г) среде, содержащей серу 18. Консервирующие среды – служат для: а) отличия одного вида микроорганизма от другого по ферментативной активности б) выделения и выращивания микроорганизмов, не растущих на простых средах в) культивирования большинства патогенных микроорганизмов г) первичного посева и транспортировки исследуемого материала 19. Температурный оптимум развития молочнокислых бактерий:

<table>
<tr><td></td><td>
а) 20-30°С
б) 10-35°С
в) 25-40°С
г) 15-60°С

20. Уксуснокислые бактерии растут на средах с содержанием:
а) этилового спирта
б) щелочей
в) фруктозы
г) сахарозы

21. Какие из препаратов медицинского назначения получают из грибов:
а) ферменты
б) антибиотики
в) витамины
г) противогрибковые препараты

22. Температурный оптимум роста дрожжей:
а) 20-30°С
б) 28-30°С
в) 25-40°С
г) 15-60°С

23. Укажите фазы роста микроорганизмов в соответствии с их последовательностью
<table>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>А</td><td>стационарная</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2</td><td>Б</td><td>логарифмического роста</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3</td><td>В</td><td>отмирания</td></tr>
<tr><td>4</td><td>4</td><td>Г</td><td>латентная</td></tr>
</table>
Запишите в ответ буквы, расположив их в порядке, соответствующем цифрам
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Задания открытого типа</td><td>
1. Какие виды биореакторов существуют.
2. Как называется фаза адаптации клеток к среде при культивировании?
3. Опишите производство хлебопекарных дрожжей
4. Какое сырье используют при производстве этилового спирта
5. Что такое адсорбция?
6. Опишите биологическое консервирования
7. Перечислите основных продуцентов лимонной кислоты
</td></tr>
</table>

3.2. Типовые вопросы

ОПК-1.2. Изучает биологические объекты и процессы,анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи

1. Предмет промышленной микробиологии.

2. Основные задачи промышленной микробиологии.
3. Продукты микробиологического синтеза.
4. Области применения биохимических процессов в промышленности.
5. Объекты микробиологии.
6. Среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот
7. Перспективы биотехнологии в области пищевой промышленности
8. Антибиотики. Классификация.
9. Антибиотики. Особенности ферментации
10. Микробиологические основы производства молочных продуктов.
11. Липазы микроорганизмов и их применение
12. Этапы производства продуктов микробного синтеза
13. Проточные культуры: хемостат, турбидостат
14. Методы выделения и очистки целевого биотехнологического продукта.
15. Виды брожения.
16. Типы ферментационных процессов. Продуценты аминокислот.
17. Основные продуценты и область применения.
18. Классификация углеродсодержащих субстратов.
19. Субстраты I-го поколения - углеводы.
20. Субстраты II-го поколения - жидкие углеводороды.
21. Субстраты 3-го поколения - спирты, природный газ, водород.
22. Биологические объекты, используемые в качестве биорецепторов.
23. Микробные биосенсоры, преимущества и недостатки. Перспективы

ОПК-4.2. Разрабатывает отдельные элементы технологических процессов биотехнологического производства, основываясь на технологических знаниях

1. Технологические основы микробного синтеза.
2. Промышленные штаммы. Способы усовершенствования.
3. Микробиологическая трансформация стероидов. Микробиологическая трансформация углеводов
4. Периодическое культивирование микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов с подпиткой субстратом.
5. Проведение процесса ферментации с лимитированием субстрата.
6. Технология получения глутаминовой кислоты.
7. Технология получения лизина.
8. Технология получения триптофана.
9. Технология применение иммобилизованных клеток и ферментов
10. Промышленное получение биомассы дрожжей.
11. Хлебопечение.
12. Производство этилового спирта.
13. Пивоварение.
14. Виноделие. Технология производства вин
15. Производство уксуса
16. Биологическое консервирование.

ОПК-7.1. Проводит экспериментальные исследования, испытания, наблюдения по заданной методике

1. Получение лимонной кислоты.
2. Получение молочной кислоты.
3. Получение уксусной кислоты.
4. Получение пропионовой кислоты.

5. Получение итаконовой кислоты.
6. Получение глюконовой кислоты.
7. Получение фумаровой кислоты
8. Производство белковых продуктов
9. Производство хлебопекарных дрожжей
10. Производство биопрепаратов для защиты растений бактериальных удобрений
11. Производство антибиотиков для животноводства
12. Производство этилового спирта
13. Производство ферментных препаратов
14. Производство органических растворителей (на примере ацетона, бутанола)
15. Производство полисахаридов
16. Производство аминокислот
17. Производство липидов
18. Производство органических кислот
19. Производство алкалоидов
20. Производство витаминов
21. Производство нуклеотидов

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические работы оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете с оценкой.

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критериями оценки контрольной работы являются: степень раскрытия сущности вопросов, соблюдения требований к оформлению, обоснованность выбора источников литературы. Степень раскрытия сущности вопроса – наиболее важный критерий оценки контрольной работы, выполненной студентом. В данном случае определяется: а) соответствие содержания контрольной работы заданию; б) соответствие содержания вопросов; в) полнота раскрытия и глубина знаний по теме. Также учитывается соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлен список используемой литературы, оценка грамотности и культуры изложения; владение терминологией; соблюдение требований к объёму. Оценка «отлично» выставляется, если в контрольной работе представлены полные развернутые ответы на все поставленные вопросы, при этом материал изложен логично; выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению. Оценка «хорошо» выставляется, если основные требования к контрольной работе выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в

контрольной работе имеются существенные отступления от требований. В частности, ответы на вопросы представлены не в полном объеме, освещены лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; имеются значительные упущения в оформлении. Оценка «неудовлетворительно»: контрольная работа представлена, но отсутствуют ответы на ряд вопросов, содержания вопросов не раскрыты, обнаруживается существенное непонимание сути вопросов или контрольная работа не представлена студентом.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. 86-100% правильных ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 71 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 51 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).