

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ТТПП

_____ В.Г. Попов

« _____ » _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины: Биохимические основы синтеза метаболитов
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
направленность (профиль): Биотехнология в индустрии питания
форма обучения: очная

Фонд оценочных средств рассмотрен
на заседании кафедры Товароведения и технологии продуктов питания
Протокол № 6 от 18.01.2024 г.

1. Формы аттестации по дисциплине

1.1 Формой промежуточной аттестации очная форма обучения: экзамен – 8 семестр.

Способ проведения промежуточной аттестации: очная форма обучения: экзамен – устный опрос.

1.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 1.1

№ п/п	Форма обучения
	ОФО
1	устный опрос
2	Защита отчета

2. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 2.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины/модуля		Код результата обучения по дисциплине	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
1	1	Основные достижения и перспективы биотехнологии	31,У1,В1	Вопросы к устному опросу № 1	Вопросы к устному опросу
			32,У2,В2	Защита отчета по Лабораторным работам № 1,2,3	
2	2	Продукты микробного синтеза: антибиотики, витамины, липиды, аминокислоты	32,У2,В2	Вопросы к устному опросу № 2	Вопросы к устному опросу
			33,У3,В3	Защита отчета по Лабораторным работам № 4,5,6,7	
3	3	Вторичные метаболиты растений.	33,У3,В3	Вопросы к устному опросу № 3	Вопросы к устному опросу
			31,У1,В2	Защита отчета по Лабораторным работам № 8,9,10,11,7	
4	4	Биохимия и физиология вторичного метаболизма	31,У1,В1,32,В2,В3	Вопросы к устному опросу № 4 Защита отчета по Лабораторным работам № 12,13,14,15	Вопросы к устному опросу

3. Фонд оценочных средств

3.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

3.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект вопросов для устного опроса по теме 1 «Основные достижения и перспективы биотехнологии» – 15 шт. (Приложение 1);
- комплект вопросов для устного опроса по теме 2 «Продукты микробного синтеза: антибиотики, витамины, липиды, аминокислоты» – 20 шт. (Приложение 2);
- комплект вопросов для устного опроса по теме 3 «Вторичные метаболиты растений» – 32 шт. (Приложение 3);
- комплект вопросов для устного опроса по теме 4 «Биохимия и физиология вторичного метаболизма» – 13 шт. (Приложение 4);
- комплект заданий к лабораторным работам по теме 1 «Основные достижения и перспективы биотехнологии» (Приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ);
- комплект заданий к лабораторным работам по теме «Продукты микробного синтеза: антибиотики, витамины, липиды, аминокислоты» (Приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ);
- комплект заданий к лабораторным работам по теме 3 «Вторичные метаболиты растений» (Приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ).
- комплект заданий к лабораторным работам по теме 4 «Биохимия и физиология вторичного метаболизма» (Приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ).

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине «Биохимические основы синтеза метаболитов» – 78 шт., размещены в приложении 5.

Комплект оценочных средств
Перечень вопросов для устного опроса №1
по теме 1 Основные достижения и перспективы биотехнологии

- 1) Предмет и содержание биотехнологии, ее взаимосвязь с химическими, медико - биологическими и техническими дисциплинами.
- 2) История развития. Особенности и основные достижения современного этапа развития биотехнологии.
- 3) Связь биотехнологии с фундаментальными науками второй половины XX века.
- 4) Основные объекты биотехнологии. Биообъекты как средство производства средств.
- 5) Макро - и микроорганизмы. Ферменты как промышленные биокатализаторы.
- 6) Основы генетической инженерии. Генная инженерия (технология получения рекомбинантной ДНК).
- 7) Возможности генной инженерии в создании новых продуцентов новых биологически активных структур.
- 8) Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов (аминокислоты, природные биополимеры).
- 9) Использование трансгенных животных и растений как биореакторы для получения биологически активных веществ.
- 10) Перспективы биотехнологического производства.
- 11) Определение и признаки вторичных метаболитов.
- 12) Группы вторичных метаболитов с примерами.
- 13) Пути биосинтеза и предшественники вторичных метаболитов.
- 14) Ключевые ферменты вторичного метаболизма.
- 15) Места синтеза и накопления вторичных метаболитов в клетках.

Критерии оценки

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

Комплект оценочных средств
Перечень вопросов для устного опроса № 2
по теме 2 «Продукты микробного синтеза: антибиотики, витамины, липиды, аминокислоты»

- 1) Промышленная микробиология – наука настоящего и будущего. Объекты промышленной микробиологии.
- 2) Промышленные штаммы микроорганизмов.
- 3) Способы усовершенствования промышленных штаммов микроорганизмов.
- 4) Генетическая инженерия. Практические задачи генетической инженерии.
- 5) Микробиологическое производство продуктов. Основные этапы.
- 6) Продукты микробного синтеза.
- 7) Технология получения микробного белка.
- 8) Субстраты I-го поколения - углеводы.
- 9) Субстраты II-го поколения - жидкие углеводороды.

- 10) Субстраты 3-го поколения: особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природном газе.
- 11) Микробиологический метод получения аминокислот. Продуценты аминокислот.
- 12) Технология получения глутаминовой кислоты, лизина, триптофан
- 13) Двухступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников.
- 14) Среда и аппараты, применяемые для получения органических кислот. Получение имонной кислоты.
- 15) Антибиотики (антибиотические вещества). Классификация. Технология получения. Антибиотики-вторичные метаболиты бактерий и грибов.
- 16) Промышленное получение биомассы дрожжей. Хлебопечение. Производство этилового спирта. Виноделие. Пивоварение.
- 17) Производство уксуса.
- 18) Микробиологические основы производства молочных продуктов.
- 19) Микробиологические основы производства липидов.
- 20) Микробиологические основы производства витаминов.

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

Приложение 3

Комплект оценочных средств
Перечень вопросов для устного опроса №3
по теме 3 Вторичные метаболиты растений

- 1) Локализация вторичных метаболитов в тканях растений
- 2) Схема выделения основных типов вторичных метаболитов из растительного сырья.
- 3) Изопрен, значение для всего класса, синтез. Представители монотерпенов (формулы: минцен, гераниол, лимонен, α -пинен, ментол, камфора, хризантемовая кислота).
- 4) Классификация С30 терпеновых гликозидов и представители
- 5) Карденолиды. Формула, роль для растений и человека
- 6) Панаксозиды. Формула, роль для растений и человека
- 7) Стероидные сапонины Формула (одного), роль для растений и человека
- 8) Спироستانоловые и фураностаноловые стероидные гликозиды.
- 9) Альтернативный путь синтеза изопентинилпирофосфата
- 10) Мевалоновый путь синтеза изопентинилпирофосфата
- 11) Синтез групп терпенов
- 12) Общая характеристика фенольных соединений и их классификация.
- 13) С6 простые фенолы. Примеры представителей, производные, их роль
- 14) С6-С1 фенольные кислоты. Формулы представителей, их роль. Особенности синтеза.
- 15) С6-С3 гидроксикоричные кислоты и спирты. Представители с формулами, роль.
- 16) Флавоноиды. Формула флафана, рутина, катехина. Классификация, особенности.
- 17) Антоцианы, формула цианидина, разнообразие строения и окраски.
- 18) Танины. Схема строения конденсированных и гидролизуемых фенолов.

- 19) Лигнин, строение, роль. Формулы спиртов, входящих в состав.
- 20) Общая схема биосинтеза фенольных соединений.
- 21) Шикиматный путь
- 22) Реакция, катализируемая ФАЛ, ее роль в синтезе фенолов (описать роль подробно).
- 23) Синтез флавоноидов
- 24) Окислительно-восстановительные и антиоксидантные свойства фенолов.
- 25) Гликоалкалоиды семейства маковых, пасленовых, бобовых, кутровых, мареновых, лютиковых. Синтез алкалоидов.
- 26) Изопреноиды. Классификация изопреноидов. Моно- и сесквитерпены, различные функциональные группы (гидрокси-, карбокси-, кето-группы).
- 27) Тритерпеноиды. Структура некоторых сесквитерпеноидов и дитерпеноидов.
- 28) Минорные группы вторичных метаболитов. Растительные амины. Группа беталаинов.
- 29) Цианогенные гликозиды.
- 30) Небелковые аминокислоты.
- 31) Необычные липиды.
- 32) Серосодержащие вторичные метаболиты. Механизм действия.

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

Приложение 4

Комплект оценочных средств

Перечень вопросов для устного опроса №4

по теме 4 Биохимия и физиология вторичного метаболизма

- 1) Какие вещества являются предшественниками алкалоидов?
- 2) Какие вещества используются для синтеза фенолов?
- 3) Сколько предшественников у изопреноидов?
- 4) Есть ли взаимодействие между реакциями синтеза алкалоидов, фенолов, изопреноидов, гликозидов?
- 5) Первичный обмен отличается от вторичного?
- 6) Особенности вторичного обмена у разных растений?
- 7) Общие закономерности в синтезе вторичных соединений разных классов?
- 8) Как пространственно организованы процессы синтеза вторичных метаболитов?
- 9) В чем заключается значения принципа пространственного разделения синтеза и накопления вторичных метаболитов?
- 10) В каких клетках и тканях происходят процессы накопления вторичных метаболитов?
- 11) Какую функцию выполняют выделительные ткани растений?
- 12) Как зависит накопление вторичных метаболитов от этапа онтогенеза?
- 13) Какие факторы оказывают большое влияние на биосинтез вторичных метаболитов?

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

Обучающемуся задаются в ходе собеседования четыре вопроса из представленного перечня, ответы на которые оцениваются по следующим критериям:

2 балл – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Перечень вопросов к экзамену
по дисциплине «Биохимические основы синтеза метаболитов»**

- 1) Предмет и содержание биотехнологии, ее взаимосвязь с химическими, медико - биологическими и техническими дисциплинами.
- 2) История развития. Особенности и основные достижения современного этапа развития биотехнологии.
- 3) Связь биотехнологии с фундаментальными науками второй половины XX века.
- 4) Основные объекты биотехнологии. Биообъекты как средство производства средств.
- 5) Макро - и микроорганизмы. Ферменты как промышленные биокатализаторы.
- 6) Основы генетической инженерии. Генная инженерия (технология получения рекомбинантной ДНК).
- 7) Возможности генной инженерии в создании новых продуцентов новых биологически активных структур.
- 8) Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов (аминокислоты, природные биополимеры).
- 9) Использование трансгенных животных и растений как биореакторы для получения биологически активных веществ.
- 10) Перспективы биотехнологического производства.
- 11) Определение и признаки вторичных метаболитов.
- 12) Группы вторичных метаболитов с примерами.
- 13) Пути биосинтеза и предшественники вторичных метаболитов.
- 14) Ключевые ферменты вторичного метаболизма.
- 15) Места синтеза и накопления вторичных метаболитов в клетках.
- 16) Промышленная микробиология – наука настоящего и будущего. Объекты промышленной микробиологии.
- 17) Промышленные штаммы микроорганизмов.
- 18) Способы усовершенствования промышленных штаммов микроорганизмов.
- 19) Микробиологическое производство продуктов. Основные этапы.
- 20) Продукты микробного синтеза.
- 21) Технология получения микробного белка.
- 22) Субстраты I-го поколения - углеводы.
- 23) Субстраты II-го поколения - жидкие углеводороды.
- 24) Субстраты 3-го поколения: особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природном газе.
- 25) Микробиологический метод получения аминокислот. Продуценты аминокислот.
- 26) Технология получения глутаминовой кислоты, лизина, триптофан
- 27) Двухступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников.
- 28) Среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот. Получение лимонной кислоты.
- 29) Антибиотики (антибиотические вещества). Классификация. Технология получения. Антибиотики-вторичные метаболиты бактерий и грибов.
- 30) Промышленное получение биомассы дрожжей. Хлебопечение. Производство этилового спирта. Виноделие. Пивоварение.
- 31) Производство уксуса.

- 32) Микробиологические основы производства молочных продуктов.
- 33) Микробиологические основы производства дипидов.
- 34) Микробиологические основы производства витаминов.**
- 35) Локализация вторичных метаболитов в тканях растений
- 36) Схема выделения основных типов вторичных метаболитов из растительного сырья.
- 37) Изопрен, значение для всего класса, синтез. Представители монотерпенов (формулы: минцен, гераниол, лимонен, α -пинен, ментол, камфора, хризантемовая кислота).
- 38) Классификация С30 терпеновых гликозидов и представители
- 39) Карденолиды. Формула, роль для растений и человека
- 40) Панаксозиды. Формула, роль для растений и человека
- 41) Стероидные сапонины Формула (одного), роль для растений и человека
- 42) Спироستانоловые и фураностаноловые стероидные гликозиды.
- 43) Альтернативный путь синтеза изопентинилпирофосфата
- 44) Мевалоновый путь синтеза изопентинилпирофосфата
- 45) Синтез групп терпенов
- 46) Общая характеристика фенольных соединений и их классификация.
- 47) С6 простые фенолы. Примеры представителей, производные, их роль
- 48) С6-С1 фенольные кислоты. Формулы представителей, их роль. Особенности синтеза.
- 49) С6-С3 гидроксикоричные кислоты и спирты. Представители с формулами, роль.
- 50) Флавоноиды. Формула флафана, рутина, катехина. Классификация, особенности.
- 51) Антоцианы, формула цианидина, разнообразие строения и окраски.
- 52) Танины. Схема строения конденсированных и гидролизуемых фенолов.
- 53) Лигнин, строение, роль. Формулы спиртов, входящих в состав.
- 54) Общая схема биосинтеза фенольных соединений.
- 55) Шикиматный путь
- 56) Реакция, катализируемая ФАЛ, ее роль в синтезе фенолов (описать роль подробно).
- 57) Синтез флавоноидов
- 58) Окислительно-восстановительные и антиоксидантные свойства фенолов.
- 59) Гликоалкалоиды семейства маковых, пасленовых, бобовых, кутровых, мареновых, лютиковых. Синтез алкалоидов.
- 60) Изопреноиды. Классификация изопреноидов. Моно- и сесквитерпены, различные функциональные группы (гидрокси-, карбокси-, кето-группы).
- 61) Тритерпеноиды. Структура некоторых сесквитерпеноидов и дитерпеноидов.
- 62) Минорные группы вторичных метаболитов. Растительные амины. Группа беталаинов.
- 63) Цианогенные гликозиды.
- 64) Небелковые аминокислоты.
- 65) Необычные липиды.
- 66) Серосодержащие вторичные метаболиты. Механизм действия.
- 67) Какие вещества являются предшественниками алкалоидов?
- 68) Какие вещества используются для синтеза фенолов?
- 69) Сколько предшественников у изопреноидов?
- 70) Есть ли взаимодействие между реакциями синтеза алкалоидов, фенолов, изопреноидов, гликозидов?
- 71) Первичный обмен отличается от вторичного?
- 72) Особенности вторичного обмена у разных растений?
- 73) Общие закономерности в синтезе вторичных соединений разных классов?
- 74) Как пространственно организованы процессы синтеза вторичных метаболитов?
- 75) В чем заключается значения принципа пространственного разделения синтеза и накопления вторичных метаболитов?
- 76) В каких клетках и тканях происходят процессы накопления вторичных метаболитов?
- 77) Вторичные метаболиты и этапы онтогенеза?
- 78) Влияние факторов различной природы на биосинтез вторичных метаболитов?

Критерии оценки:

91-100- балл выставляется обучающемуся при условии полного ответа на вопрос с небольшими неточностями;

76-90 - балл выставляется обучающемуся за не полное раскрытие вопроса;

61-75- балл выставляется за поверхностное раскрытие вопроса;

0-60- балл выставляется за не правильное раскрытие вопроса с освещением только терминологического аппарата