

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

Дисциплина Методы производства биологических субстанций
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	Характеристика биологически активных веществ	31,У1,В1	вопросы к аттестации № 1	устный опрос
			32,У2,В2	отчет по практической работе № 1,2,3	
			33,У3,В3	отчет по лабораторной работе №1,2,3	
2	2	Создание биологически активных веществ	31,У1,В1	вопросы к аттестации № 1	устный опрос
			32,У2,В2	отчет по практической работе № 4,5,6,7,8,9,10	
3	3	Химический синтез биологически активных веществ	31,У1,В1	вопросы к аттестации № 2	устный опрос
			33,У3,В3	отчет по практической работе № 11,12,13	
4	4	Технология получения некоторых биологически-активных веществ	31,У1,В1	вопросы к аттестации № 2	устный опрос
			32,У2,В2	отчет по практической работе № 14,15	
			33,У3,В3	отчет по лабораторной работе №4,5,6,7,8	

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 к аттестации №1 по темам «Характеристика биологически активных веществ» и «Создание биологически активных веществ» – 102 шт. (Приложение 1);

- комплект вопросов для устного опроса к аттестации №2 по темам «Химический синтез биологически активных веществ» и «Технология получения некоторых биологически-активных веществ» – 81 шт. (Приложение 1);

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине «Методы производства биологических субстанций» – 32 шт., размещены в Приложении 3.

Приложение 1

Комплект оценочных средств

Перечень вопросов для устного опроса к аттестации №1 по темам 1. Характеристика биологически активных веществ 2. Создание биологически активных веществ

- 1) Понятия «биологически активное вещество» и «биологическая активность». Особенности биологически активных веществ, обуславливающих их выделение из курса органической химии.
- 2) Классификация биологически активных веществ. Привести примеры для каждой классификационной группы.
- 3) Общая характеристика факторов, влияющих на проявление веществами биологической активности.
- 4) Понятия конфигурации и конформации молекул: общие признаки и различия.
- 5) Понятие и виды хиральности молекул. Примеры.
- 6) Влияние хиральности молекул на их биологическую активность.
- 7) Понятия «эутомер» и «дистомер». Эудисмическое соотношение и эудисмический индекс.
- 8) Понятия рацемической смеси и рацемизации. Возможность образования рацематов при химическом и биохимическом синтезах.
- 9) Характеристика основных методов расщепления рацемических смесей.
- 10) Сравнительный анализ возможности разделения смесей энантиомеров и диастереомеров.
- 11) Структурные признаки геометрической изомерии БАВ.
- 12) Примеры влияния геометрической изомерии на проявление веществами биологической активности.
- 13) Энергетический барьер конформационных переходов: влияние на возможность взаимного превращения пространственных изомеров. Влияние химического строения на величину энергетического барьера.
- 14) Возможности и цель ограничения конформационной подвижности молекул.
- 15) Пептидная связь: понятие, особенности строения, роль в конформационной подвижности полипептидных цепей.
- 16) Описание возможных конформационных состояний остатков аминокислот в молекулах полипептидов. Структурные ограничения конформационных переходов в молекуле пролина.
- 17) Способы реализации вторичной структуры белка. Роль аминокислотного состава в формировании вторичной структуры.
- 18) Понятие о межмолекулярных взаимодействиях. Межмолекулярные взаимодействия

- как фактор специфичности биологической активности веществ. Привести примеры.
- 19) Общее представление о балансе сил притяжения и отталкивания.
 - 20) Характеристика ионных связей. Причины отнесения к слабым межмолекулярным взаимодействиям. Особенности химического строения, обуславливающие способность соединений к образованию ионных связей. Роль ионных связей в стабилизации структур белковых молекул.
 - 21) Дипольные взаимодействия: понятия о постоянных и индуцированных диполях. Влияние строения молекул на их поляризуемость.
 - 22) Роль ковалентных связей в формировании пространственных структур биополимеров. Использование «поперечной сшивки» макромолекул для изменения их свойств.
 - 23) Водородные связи: определение, свойства, причины существования. Роль в стабилизации структур белков, нуклеиновых кислот.
 - 24) Понятие гидрофобных взаимодействий. Влияние на поведение низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений в водных растворах. Определяющая роль в формировании третичной структуры полипептидов
 - 25) Сравнительный анализ роли и параметров межмолекулярных взаимодействий. Эволюционный смысл формирования ответственности за структуру важнейших биомолекул у межмолекулярных взаимодействий с малыми значениями энергии связи.
 - 26) Особенности биологически активных веществ, определяемые входящими в их структуру функциональными группами.
 - 27) Влияние химического строения на распределение биологически активных веществ в организме. Классификация функциональных групп по их влиянию на растворимость БАВ.
 - 28) Сравнительный анализ вклада элементов химического строения (углеродного скелета и функциональных групп) в растворимость веществ в полярных и неполярных жидкостях. Объяснение причин различного влияния функциональных групп на баланс гидрофильных и гидрофобных свойств биологически активных веществ.
 - 29) Задачи и способы оценки и регулирования баланса гидрофильных и гидрофобных свойств. Влияние pH среды на растворимость БАВ в полярных и неполярных системах.
 - 30) Прогнозирование липофильности БАВ на основании информации об их химическом строении.
 - 31) Фазы метаболизма биологически активных веществ. Примеры протекающих реакций.
 - 32) Понятие и примеры фармакофорных групп. Понятие биоизостер. Классические и неклассические биоизостеры. Применение явления существования фармакофоров и биоизостер для создания БАВ.
 - 33) Классификация основных мишеней БАВ в организме.
 - 34) Виды мишеней БАВ, находящихся в свободном состоянии.
 - 35) Роль БАВ по отношению к ферментам.
 - 36) Классификация экзогенных БАВ в зависимости от внутренней агонистической активности.
 - 37) Понятие, строение и классификация изопреноидов.
 - 38) Понятие и химический состав эфирных масел.
 - 39) Характеристика и сущность основных методов выделения эфирных масел.
 - 40) Определение и общие признаки изопреноидов.
 - 41) Особенности строения, свойств, биологические функции каротиноидов.
 - 42) Провитаминная активность каротиноидов. Объяснение максимальной А-витаминной активности β-каротина.
 - 43) Сапонины: строение, поверхностная активность.
 - 44) Стерины: строение, биологические функции.

- 45) Фитостерины: понятие, провитаминная активность.
- 46) Стероиды: общая характеристика. Стероидные гормоны и стероидные сапонины: строение, биологические функции.
- 47) Современные подходы к решению задач по конструированию веществ с заданной биологической активностью.
- 48) Возможности предсказания биологической активности вещества на основании особенностей его строения.
- 49) Классификация дескрипторов, используемых для формализации структуры и свойств веществ.
- 50) Построение моделей биологической активности.
- 51) Построение общих регрессионных моделей биологической активности.
- 52) Использование эмпирических моделей описания связи строения и биологической активности.
- 53) Классификация витаминов.
- 54) Роль витаминов в обмене веществ.
- 55) Биокаталитическая функция витаминов.
- 56) Строение и механизмы биологической активности водорастворимых витаминов.
- 57) Строение и механизмы биологической активности жирорастворимых витаминов.
- 58) Эволюционный смысл формирования ответственности за структуру важнейших биомолекул у межмолекулярных взаимодействий с малыми значениями энергии связи.
- 59) Сущность использованного в лабораторной работе метода определения протеолитической активности ферментов.
- 60) Общие признаки и отличия конфигураций и конформаций.
- 61) Конформационные переходы. Энергетический барьер: влияние на возможность взаимного превращения изомеров.
- 62) Конформационные состояния полипептидов: связи, вокруг которых возможно, основные формы вторичной структуры. Факторы, определяющие образование той или иной формы вторичной структуры.
- 63) Примеры влияния конформационных переходов на проявление биологической активности соединений.
- 64) Способы снижения конформационной подвижности молекул БАВ.
- 65) Особенности БАВ, определяемые входящими в их структуру функциональными группами.
- 66) Влияние химического строения на растворимость биологически активных веществ в биологических жидкостях. Классификация функциональных групп по их влиянию на растворимость БАВ.
- 67) Ряд уменьшения гидрофильности функциональных групп. Объяснение причин именно такого их расположения в ряду.
- 68) Способы оценки и регулирования баланса гидрофильных и гидрофобных свойств.
- 69) Влияние pH среды на растворимость БАВ в полярных и неполярных системах.
- 70) Прогнозирование липофильности БАВ на основании информации об их химическом строении.
- 71) Понятие и примеры фармакофорных групп.
- 72) Понятие биоизостер. Классические и неклассические биоизостеры.
- 73) Применение явления существования фармакофоров и биоизостер для создания БАВ.
- 74) Классификация основных мишеней БАВ в организме.
- 75) Виды мишеней БАВ, находящихся в свободном состоянии.
- 76) Роль БАВ по отношению к ферментам.
- 77) Понятие и принцип действия рецепторов, сопряженных с ферментами.
- 78) Понятие и принцип действия рецепторов, сопряженных с ионными каналами.

- 79) Понятие и принцип действия рецепторов, сопряженных с G-белками.
- 80) Константа диссоциации комплекса «лиганд-мишень».
- 81) Формализация зависимости эффекта от общей концентрации лиганда в системе.
- 82) Классификация экзогенных БАВ в зависимости от внутренней агонистической активности.
- 83) Какой процесс называют простой перегонкой?
- 84) Какие типы колб вы знаете? Для чего их используют?
- 85) Почему перегонную колбу при перегонке при атмосферном давлении наполняют не более чем на 2/3, а при вакуум – перегонке – не более чем на 1/2?
- 86) От чего зависит характер кипения жидкости? Что такое «кипелки» и для чего их используют?
- 87) По каким принципам выбирают нисходящий холодильник?
- 88) Что такое ректификация? Чем этот процесс отличается от простой перегонки?
- 89) Объясните принцип действия дефлегматора. Какие типы дефлегматоров вы знаете? Почему дефлегматор надо изолировать от потерь тепла?
- 90) Что такое азеотропная смесь? Как отделить этанол от воды, если эти вещества образуют азеотроп?
- 91) В каких случаях применяют перегонку при пониженном давлении? Какие колбы используют при вакуумной перегонке? Почему?
- 92) Для чего используют перегонку с водяным паром? Какими свойствами должно обладать вещество, чтобы его можно было перегонять с водяным паром?
- 93) Дайте определение перекристаллизации и растворения, что это за процессы?
- 94) Какие вы знаете наиболее употребляемые растворители?
- 95) Укажите основные требования, предъявляемые к растворителю при перекристаллизации.
- 96) Какими факторами определяется скорость кристаллизации?
- 97) Как можно ускорить процесс кристаллизации?
- 98) В каких единицах выражают растворимость вещества?
- 99) Почему нельзя использовать для кристаллизации растворитель, обладающий хорошей растворяющей способностью?
- 100) Почему спирты мало пригодны для перекристаллизации карбоновых кислот?
- 101) Какой из растворителей — спирт, бензол или вода — пригоден для перекристаллизации глюкозы?
- 102) Какие существуют способы выражения концентрации растворов?

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

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

1 балла – точность ответа;

0,5 балла – логичность ответа.

Полученные баллы за каждый ответ суммируются.

Приложение 2

Комплект оценочных средств Перечень вопросов для устного опроса к аттестации № 2

по темам 3. Химический синтез биологически активных веществ
4. Технология получения некоторых биологически активных веществ

- 1) Классификация фенольных соединений.
- 2) Особенности электронного строения фенольных соединений.
- 3) Стабилизация феноксид-аниона и феноксильного радикала.
- 4) Дубильные вещества: свойства, представители.
- 5) Общая характеристика и классификация флавоноидов.
- 6) Основные источники и биологические функции флавоноидов.
- 7) Понятие и виды активных форм кислорода.
- 8) Механизм процесса перекисного окисления липидов.
- 9) Влияние жирнокислотного состава липидов на их устойчивость к окислению.
- 10) Характеристика продуктов перекисного окисления липидов.
- 11) Сущность оценки глубины окислительных процессов по индексам окисленности.
- 12) Механизмы защиты от окислительных процессов.
- 13) Понятие и механизмы действия антиоксидантов.
- 14) Влияние строения фенольных соединений на их активность в качестве антиоксидантов.
- 15) Принципы и методы определения антиоксидантной активности соединений.
- 16) Нервный и гуморальный механизмы регуляции биохимических процессов в организме: общие понятия, сходства и различия.
- 17) Принцип электрического способа проведения нервных сигналов в организме.
- 18) Принцип химического способа передачи нервных импульсов в организме.
- 19) Понятие нейромедиаторов.
- 20) Основные способы влияния биологически активных веществ на работу нервной системы организма (на примере алкалоидов).
- 21) Определение, общая характеристика и особенности строения алкалоидов.
- 22) Классификация алкалоидов по путям биосинтеза и особенностям структуры.
- 23) Принципы выделения алкалоидов из растительного сырья.
- 24) Антибиотические вещества ряда пенициллина, тетрациклина, грамицидина, левомицетина.
- 25) Модифицирование структуры природных антибиотиков.
- 26) Общая характеристика гормонов. Классификация по химической природе.
- 27) Молекулярные механизмы действия гормонов.
- 28) Основные представители, источники выделения, физико-химические гормоны.
- 29) Использование гормонов в медицине.
- 30) Области применения стероидов.
- 31) Определение и классификация простагландинов.
- 32) Биосинтез простагландинов, ферменты синтеза.
- 33) Некоторые физиологические функции простагландинов.
- 34) Методы выделения, очистки и концентрирования простагландинов.
- 35) Принципы регуляции развития растений.
- 36) Основные регуляторы развития растений.
- 37) Создание высокоэффективных синтетических или модифицированных регуляторов развития растений.
- 38) Способы выделения витаминов из природных источников.
- 39) Получение витаминов синтетическим путем.
- 40) Принцип реализованного в работе метода определения константы

- ингибировния трипсина.
- 41) Определение и общая характеристика алкалоидов.
 - 42) Принципы выделения алкалоидов из растительного сырья.
 - 43) Классификация алкалоидов по путям биосинтеза и особенностям структуры.
 - 44) Химический и электрический способы передачи нервных импульсов в организме.
 - 45) Представление о нейромедиаторах: важнейшие представители, механизм действия.
 - 46) Основные способы влияния алкалоидов на работу нервной системы организма. Примеры.
 - 47) Классификация фенольных соединений. Примеры.
 - 48) Особенности электронного строения фенольных соединений. Стабилизация феноксид-аниона и феноксильного радикала за счет сопряжения с ароматическим кольцом.
 - 49) Особенности химических свойств природных фенольных соединений.
 - 50) Общая характеристика и классификация флаваноидов.
 - 51) Основные источники и биологические функции флаваноидов.
 - 52) Связь химического строения и биологической активности флаваноидов.
 - 53) Понятие и виды активных форм кислорода.
 - 54) Механизм процесса перекисного окисления липидов.
 - 55) Влияние жирнокислотного состава липидов на их устойчивость к окислению.
 - 56) Характеристика продуктов перекисного окисления липидов.
 - 57) Сущность оценки глубины окислительных процессов по индексам окисленности.
 - 58) Механизмы защиты от окислительных процессов.
 - 59) Факторы антиоксидантной активности фенольных соединений.
 - 60) Влияние строения фенольных соединений на их активность в качестве антиоксидантов.
 - 61) Принципы и методы определения антиоксидантной активности соединений.
 - 62) Содержание понятий «дубильные вещества», «танины», «катехины». Примеры.
 - 63) Строение и примеры гидролизуемых и негидролизуемых танинов.
 - 64) Сущность метода выделения катехинов, использованного в лабораторной работе.
 - 65) Принцип перманганатометрического метода количественного определения дубильных веществ.
 - 66) Определение и общие признаки терпеноидов.
 - 67) Классификация терпеноидов по числу изопреновых фрагментов в молекуле.
 - 68) Содержание понятия «эфирные масла».
 - 69) Химический состав эфирных масел.
 - 70) Сущность метод выделения эфирных масел.
 - 71) Способы реализации, преимущества и недостатки методов гидро-, паро- и гидропародистилляции.
 - 72) Содержание понятий «каротиноиды», «каротины» и «ксанофиллы».
 - 73) Особенности строения, свойств, биологические функции каротиноидов.
 - 74) Провитаминная активность каротиноидов. Объяснение максимальной Авитаминной активности β -каротина.
 - 75) Сущность разделения каротиноидов методом колоночной хроматографии.
 - 76) Влияние состава элюента на последовательность выхода фракций из колонки.
 - 77) Сущность спектрофотометрического метода количественного анализа каротиноидов.

- 78) На чем основано хроматографическое разделение веществ?
- 79) Какие существуют хроматографические методы по физико-химическим признакам и по используемой методике?
- 80) Какие существуют разновидности метода хроматографии на бумаге, как она проводится (кратко описать)?
- 81) Что служит подвижной фазой, а что неподвижной при хроматографии на бумаге?

Оценка результатов проверочной работы (устный опрос):

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

1 балла – 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 «Методы производства биологических субстанций»**

- 1) Биотехнология и пищевое производство. Получение биотехнологическими методами биологически активных веществ и фармацевтических субстанций.
- 2) Общая характеристика источников биологически активных препаратов (растительные, животные ткани, микробные клетки, гидробионты и продукты их переработки).
- 3) Биологически активные вещества растительного происхождения.
- 4) Биологически активные вещества животного происхождения.
- 5) Общая характеристика биологически активных веществ, полученных микробиологическим путем.
- 6) Роль биологически активных веществ в регуляции функций живого организма.
- 7) Перспективы получения биологически активных веществ из различного вида сырья.
- 8) Теоретические основы экстрагирования
- 9) Технологии получения биологически активных веществ с использованием комбинации химических и биотехнологических методов.
- 10) Методы галогенирования, нитрования и сульфирования органических соединений.
- 11) Технология получения биологически активных веществ из животного сырья.
- 12) Технология получения биологически активных веществ из растительного сырья.
- 13) Микробиологический синтез биологически активных веществ.
- 14) Общие методы выделения биологически активных веществ из различного вида сырья.
- 15) Современные методы очистки биологически активных веществ и субстанций.
- 16) Стадии очистки при получении высокоочищенных биологически активных веществ.
- 17) Применение биологически активных веществ в пищевой промышленности.
- 18) Применение биологически активных веществ в фармацевтической промышленности.
- 19) Перспективы использования биологически активных веществ (ферментов и др.) в органическом синтезе.
- 20) Проблема утилизации отходов растительного и животного сырья, используемого для получения биологически активных веществ.
- 21) Способы синтеза витаминов (С, В1, В12).
- 22) Применение витаминов в пищевой и фармацевтической промышленности.
- 23) Основы технологии культивирования микроорганизмов-продуцентов микробных липидов.
- 24) Технологии получения дрожжевой РНК.
- 25) Технологии получения нуклеозидов. Получение азотистых оснований.
- 26) Применение продуктов полинуклеотидной природы в пищевой и фармацевтической промышленности.
- 27) Получение каротиноидов из растительного сырья.
- 28) Биотехнологическое производство полисахаридов.

- 29) Производство ферментных препаратов. Ферменты, используемые как лекарственные средства.
- 30) Биотехнология аминокислот. Способы получения лизина.
- 31) Технологии получения антибиотиков.
- 32) Способы очистки биологически активных веществ и субстанций.

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