

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 2024.01.26 10:48
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**

Кафедра Земледелия и растениеводства

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» января 2024 г. протокол №7



Рабочая программа дисциплины

Технологии биологически активных веществ

Направление подготовки **19.04.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Пищевая продовольственная
безопасность**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры земледелия и растениеводства, к.с.-х.н., Гончаровым А.В. и профессором кафедры земледелия и растениеводства, д.с.-х.н., Бухаровой А.Р.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой охотоведения и биоэкологии Еськова М.Д.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Профессиональная компетенция	
ПК-2. Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знать (З): особенности мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности управления качеством
	Уметь (У): планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива; проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства
	Владеть (В): способностью управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ПК-3. Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	Знать (З): принципы работы используемого оборудования, новые информационные, программные ресурсы методы в области биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами
	Уметь (У): проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования, оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов, находить и осваивать новые информационные и программные ресурсы, применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами
	Владеть (В): принципами работы используемого оборудования, новыми информационными и программными ресурсами и методами в области биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Технологии биологически активных веществ относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.04.01 Биотехнология, профиль Пищевая производственная безопасность.

Цель дисциплины: приобретение обучающимися систематизированных знаний о строении и свойствах биологически активных соединений, о механизмах их влияния на живой организм.

Задачи дисциплины: приобретение умений и навыков экспериментального исследования биологически активных веществ в биологическом материале; способности использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; изучение технологий производства биологически активных веществ.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	144
Аудиторная (контактная) работа, часов	44,25
в т.ч. занятия лекционного типа	22
занятия семинарского типа	22
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	95,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1 – Физико-химические свойства биологически активных соединений	70,75	22	48,75	Промежуточное тестирование, практические задания	ПК-2 ПК-3
Тема 1. Введение в химию биологически активных веществ	26	8	18		
Тема 2. Строение и биологические функции углеводов, липидов, аминокислот, пептидов, белков	28,75	7	21,75		
Тема 3. Свободные радикалы в биологических системах	16	7	9		
Раздел 2. Биологически активные соединения растительного и животного происхождения	73	22	51	Промежуточное тестирование, практические задания	ПК-2 ПК-3
Тема 1. Методы выделения биологически активных	19	6	13		

веществ из растительного материала					
Тема 2. Флавоноиды, кумарины, хромоны, антраценпроизводные, дубильные вещества, терпены и терпеноиды, сапонины, фитонциды, алкалоиды, пестициды и органические кислоты	19	5	14		
Тема 3. Витамины	19	6	13		
Тема 4. Биологически активные вещества мяса, молока, меда, яиц. Метаболизм и применение БАВ в медицине и животноводстве	16	5	11		
Итого за семестр	139,75	44	95,75		
Промежуточная аттестация	4,25	0,25	4	Итоговое тестирование	ПК-2 ПК-3
ИТОГО по дисциплине	144	44,25	99,75		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1 – Физико-химические свойства биологически активных соединений

Цель дисциплины: приобретение обучающимися систематизированных знаний о строении и свойствах биологически активных соединений, о механизмах их влияния на живой организм.

Задачи дисциплины: приобретение умений и навыков экспериментального исследования биологически активных веществ в биологическом материале; способности использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; изучение технологий производства биологически активных веществ.

Тема 1. Введение в химию биологически активных веществ

История развития представлений о биологически активных веществах. Связь химии биологически активных веществ с другими науками. Единица биологической активности. Принципы и виды классификаций биологически активных веществ. Первичные метаболиты – источники для образования вторичных метаболитов. Эндогенные и экзогенные БАВ. Компьютерное прогнозирование биологической активности веществ. Понятие о гомеостазе. Основные параметры клеточного гомеостаза. Метаболизм.

Тема 2. Строение и биологические функции углеводов, липидов, аминокислот, пептидов, белков

Влияние алкильных, гидроксильных, карбоксильных, нитро- и нитрозогрупп на биологическую активность веществ. Эффект галогенов в органических соединениях. Влияние ненасыщенности на биологическую активность.

Классификация моносахаридов. Явление таутомерии, встречающиеся в БАВ. Биологическая значимость данного явления. Физико-химические свойства и биологическая значимость моносахаридов. Классификация моносахаридов. Явление таутомерии, встречающиеся в БАВ. Биологическая значимость данного явления. Физико-химические свойства и биологическая значимость моносахаридов. Дисахариды. Характер гликозидных связей и их влияние на биологическую активность углеводов: гликопротеиды, гликолипиды, протеогликаны и др. Биологическая роль данных соединений. Биологически активные продукты окисления сахаров – уроновые (глюкуроновые и галактуроновые) кислоты, аскорбиновая кислота. Биологически

активные продукты восстановления сахаров – алифатические сахароспирты (глицерин, эритрит, рибит, манит) в растениях, животных, микроорганизмах. Строение и биологическая значимость циклических спиртов в организме растений, животных, грибов. Химический состав и биологическая значимость камеди, слизи. Пектиновые вещества, их строение и биологическая значимость.

Классификация липидов и их физико-химические свойства. Особенности структуры липидов как компонентов биомембран. Строение и функции фосфопротеидов. Строение и функции полиненасыщенных жирных кислот. Транс-изомерия жирных кислот и влияние этого явления на биологическую активность веществ. Стерины – предшественники биологически активных соединений. Биологически активные производные стерина у растений и животных. Простаноиды. Биосинтез простагландинов. Некоторые физиологические функции простагландинов.

Классификация и физико-химические свойства аминокислот и белков в растворах. Функции небелковых аминокислот. Биологическая значимость продуктов деаминации и декарбоксилирования аминокислот. Индоламины, общая характеристика. Пути метаболизма и биологическая значимость индоламинов у растений и животных. Индоламины как лекарственные средства. Биологические функции орнитина, S-аденозилметионина. Биологически активные производные аминокислоты тирозин (катехоламины, меланины, тиреоидные гормоны, кутикула и др.). Биологически активные антимикробные пептиды растений, животных, микроорганизмов. Пептиды, обладающие гормональной активностью у растений, человека и животных. Роль белков в питании человека.

Тема 3. Свободные радикалы в биологических системах

Жирные масла. Жирные масла растений и их классификация. Способы получения жиров и масел из растительного материала. Изменения, происходящие с растительными маслами при хранении. Токсическое воздействие продуктов окисления растительных масел на клетку. Фармакологическая активность растительных масел. Основные типы активных форм кислорода (АФК). Механизм воздействия АФК на биологические системы. Механизм перекисидации липидов. Низкомолекулярные представители антиоксидантной системы растений и животных. Высокмолекулярные компоненты антиоксидантной системы. Окислы азота (NO₂, NO). Пути биосинтеза оксида азота у растений и животных и механизм его действия. Формы депонирования оксида азота. S-нитрозотиолы и их биохимическая значимость. Оксид азота. Пероксинитрит.

Раздел 2. Биологически активные соединения растительного и животного происхождения

Цель дисциплины: приобретение обучающимися систематизированных знаний о строении и свойствах биологически активных соединений, о механизмах их влияния на живой организм.

Задачи дисциплины: приобретение умений и навыков экспериментального исследования биологически активных веществ в биологическом материале; способности использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; изучение технологий производства биологически активных веществ.

Тема 1. Методы выделения биологически активных веществ из растительного материала

Классификация методов выделения БАВ. Теоретические основы экстрагирования. Виды экстрагирования. Перегонка с водяным паром как метод выделения биологически активных веществ из растительного материала. Новые способы получения БАВ растительного происхождения.

Тема 2. Флавоноиды, кумарины, хромоны, антраценпроизводные, дубильные вещества, терпены и терпеноиды, сапонины, фитонциды, алкалоиды, пестициды и органические кислоты

Методы выделения БАВ из растительного сырья. Источники получения природных БАВ - растения, морепродукты, продукция пчеловодства (мед, пыльца, прополис, воск), микроорганизмы, органы и ткани животных. Флавоноиды как БАВ. Классификация и

физико-химические свойства флавоноидов. Природные источники флавоноидов и методы их выделения и разделения. Предшественники биосинтеза флавоноидов в растениях. Факторы, влияющие на накопление флавоноидов в растениях. Фармакологическая активность и практическая значимость флавоноидов.

Строение и физико-химические свойства. Источники кумаринов и хромонов и методы их выделения и обнаружения. Фармакологическая активность кумаринов и хромонов.

Классификация и физико-химические свойства. Источники антраценпроизводных, и методы их выделения. Фармакологическая активность и практическое применение антраценпроизводных

Классификация и физико-химические свойства. Природные источники дубильных веществ и методы их выделения. Фармакологическая активность и практическое применение дубильных веществ.

Классификация, терпенов и терпеноидов. Источники терпенов и терпеноидов, физико-химические свойства и методы их выделения. Фармакологическая активность и практическое применение терпенов.

Классификация и физико-химические свойства. Распространение сапонинов в растительном мире и методы их выделения. Влияние условий обитания на накопление сапонинов. Фармакологическая активность и практическое применение сапонинов.

Классификация и физико-химические свойства. Распространение фитонцидов в растительном мире и методы их выделения. Фармакологическая активность и практическое применение фитонцидов. Феромоны насекомых и животных.

Классификация и физико-химические свойства. Распространение фитонцидов в растительном мире и методы их выделения. Фармакологическая активность и практическое применение фитонцидов. Феромоны насекомых и животных.

Классификация и физико-химические свойства. Природные источники алкалоидов и методы их выделения. Факторы, влияющие на накопление алкалоидов в растениях. Фармакологическая активность и практическая значимость алкалоидов.

Классификация и физико-химические свойства пестицидов. Методы их синтеза. Практическое значение пестицидов. Классификация пестицидов по механизму действия. Механизм действия пестицидов на организм растений и животных. Диоксины. Механизм их действия на животных и человека.

Классификация органических кислот. Ароматические и уроновые кислоты. Физико-химические свойства органических кислот и методы их выделения. Фармакологическая активность и практическое значение органических кислот.

Тема 3. Витамины

Классификация и номенклатура витаминов. Роль витаминов в растительной клетке. Коферментные функции витаминов. Коферменты, образующиеся из витаминов В1, Н. Механизмы их действия. Коферменты, образующиеся из витаминов В2, В5, липоевая кислота и их биохимическая роль. Коферменты, образующиеся из витаминов В3, В12, В6, Вс и их биохимическая роль. Биохимические функции жирорастворимых витаминов. Механизм антиоксидантного действия каротиноидов. Витаминоподобные соединения. Межвитаминовые взаимоотношения. Провитамины. Антивитамины. Использование витаминов в питании человека. Поливитаминные препараты.

Тема 4. Биологически активные вещества мяса, молока, меда, яиц. Метаболизм и применение БАВ в медицине и животноводстве

Новый взгляд на казеины молока. А1 и А2 бета-казеин. Казоморфин-7 – как БАВ. Сывороточные белки молока – как группа БАВ. Ферменты молока. Влияние посторонних химических веществ в молоке на его биологическую активность. БАВ козьего молока.

Азотистые экстрактивные вещества мяса как биологически активные вещества. Карнитин, глутатион, креатин и креатинин. Карнозин, ансерин. Холин. Конечные продукты реакции декарбоксилирование аминокислот мяса как БАВ. Конечные продукты превращения ароматических и серосодержащих аминокислот мяса как БАВ. Остаточные количества ветеринарных препаратов, используемых в животноводстве, как БАВ.

Воска животного происхождения: состав, физико-химические свойства, биологическая активность. Маточное молочко: состав, физико-химические свойства,

биологическая активность. Прополис: состав, физико-химические свойства, биологическая активность. Мёд: состав, физико-химические свойства, биологическая активность. Влияние примесей на биологическую активность мёда.

Биологически активные вещества куриных яиц. Биологически активные вещества перепелиных яиц. Влияние БАВ растительного происхождения на химический состав яиц. Практическое применение БАВ яиц. Обогащенные яйца.

Роль протеасом в механизмах детоксикации. Лизосомальная защитная система клетки. 2 фазы биотрансформации чужеродных соединений монооксигеназной системой (МОС) в микросомах. Конъюгирующие вещества и их роль в биотрансформации чужеродных веществ. Роль множественных форм цитохрома Р450 в процессах детоксикации метаболитов. Биотрансформации в адаптации организмов к воздействию негативных физических и химических факторов окружающей среды. Метаболизм пестицидов, промышленных химикатов, токсинов растений, микробов, животных (зоотоксины).

Практическое применение флавоноидов при стрессе животных. Практическое применение каротиноидов в ветеринарии. Применение кортикостероидов и их аналогов в животноводстве и ветеринарии. Использование гормонов при стрессе у животных. Биологическое действие простагландинов. Использование фитонцидов, применение БАВ в ветеринарии, медицине и животноводческой практике.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1.	Гончаров А.В., Бухарова А.Р. Технологии биологически активных веществ. Методические указания по изучению дисциплины / РГУНХ. - Б, 2024. – 18 с.
2.	Гончаров А.В., Бухарова А.Р. Технологии биологически активных веществ. Методические указания для выполнения лабораторных работ / РГУНХ. - Б, 2024. – 20 с.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1.	Клопов, М. И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного : учебное пособие / М.И. Клопов, В.И. Максимов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 448 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/168455

2.	Болотов, В.М. Химия биологически активных соединений (Теория и практика): учебное пособие / В.М. Болотов, Е.В. Комарова, П.Н. Саввин. — Воронеж: ВГУИТ, 2018. — 82 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/106905
Дополнительная		
1.	Берестовицкая, В.М. Химия гетероциклических соединений: учебное пособие / В.М. Берестовицкая, Э.С. Липина. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 256 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/121992
2.	Захарычев, В.В. Химия гербицидов: учебное пособие для вузов / В.В. Захарычев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/169782

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1.	Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агроэкоинформ». Москва. Режим доступа:	http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118
2.	сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.	www.mcx.ru

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

3. www.genetika.ru Журнал «Биотехнология» (свободный доступ)

4. www.ippras.ru Журнал «Физиология растений» (свободный доступ)

5. www.agrobiology.ru Журнал «Сельскохозяйственная биология» (свободный доступ)

6. www.cnsheb.ru Библиотека ВАСХНИЛ (свободный доступ)

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),

OpenOffice, Linux (бесплатное программное обеспечение широкого класса),

система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgazu.ru),

Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgazu>),
антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 305	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, экран стационарный DRAPER BARONET HW
Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации	Учебно-административный корпус № 311	Специализированная мебель, микроскоп MOTIC DM 111, микроскоп «Биолам», термостат ТСО1/80 СПУ, автоклав ВК-30, электрическая плита - ЗВИ-412. Холодильник «Саратов» для хранения питательных сред и химических препаратов. Микроскопические препараты по темам занятий, химическая посуда
Для самостоятельной работы	Учебно-административный корпус.	Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.	Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.

*Указывается оборудование и технические средства обучения в учебной аудитории для проведения занятий. Технические средства обучения (ТСО) – совокупность технических устройств с дидактическим обеспечением, применяемых в учебно-воспитательном процессе для предъявления и обработки информации с целью его оптимизации. Таким образом, ТСО объединяют два понятия: технические устройства (аппаратура) и дидактические средства обучения (носители информации), которые с помощью этих устройств воспроизводятся. ** Приложение 1 (перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, самостоятельной работы).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине
Технологии биологически активных веществ**

Направление подготовки **19.04.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Пищевая производственная
безопасность**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2. Способен управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знать (З): особенности мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности управления качеством	Пороговый (удовлетворительно)	Знать (З): особенности мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности управления качеством Уметь (У): планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива; проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства Владеть (В): способностью управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Промежуточное тестирование, практические задания, реферат, итоговое тестирование
	Уметь (У): планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива; проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства	Продвинутый (хорошо)	Знает твердо: особенности мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности управления качеством Умеет уверенно: планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива; проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства Владеет уверенно: способностью управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Промежуточное тестирование, практические задания, реферат, итоговое тестирование
	Владеть (В): способностью управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью	Высокий (отлично)	Имеет сформировавшееся систематические знания: особенности мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Промежуточное тестирование, практические задания, реферат, итоговое

	производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности		управления качеством Имеет сформировавшееся систематическое умение: планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива; проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства Показал сформировавшееся систематическое владение: способностью управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	тестирование
ПК-3. Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	Знать (З): принципы работы используемого оборудования, новые информационные, программные ресурсы методы в области биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами		Знать (З): принципы работы используемого оборудования, новые информационные, программные ресурсы методы в области биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами Уметь (У): проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования, оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов, находить и осваивать новые информационные и программные ресурсы, применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами Владеть (В): принципами работы используемого оборудования, новыми информационными и программными ресурсами и методами в области биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	Промежуточное тестирование, практические задания, реферат, итоговое тестирование
	Уметь (У): проводить эксперимент (моделирование) с использованием		Знает твердо: принципы работы используемого оборудования, новые информационные, программные ресурсы методы в области	Промежуточное тестирование, практические задания,

	<p>исследовательского оборудования, оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов, находить и осваивать новые информационные и программные ресурсы, применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами</p>		<p>биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами</p> <p>Умеет уверенно: проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования, оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов, находить и осваивать новые информационные и программные ресурсы, применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами</p> <p>Владет уверенно: принципами работы используемого оборудования, новыми информационными и программными ресурсами и методами в области биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами</p>	<p>реферат, итоговое тестирование</p>
	<p>Владеть (В): принципами работы используемого оборудования, новыми информационными и программными ресурсами и методами в области биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами</p>		<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: принципов работы используемого оборудования, новых информационных, программных ресурсов, методов в области биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами</p> <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение: проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования, оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов, находить и осваивать новые информационные и программные ресурсы, применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами</p> <p>Показал сформировавшееся систематическое</p>	<p>Промежуточное тестирование, практические задания, реферат, итоговое тестирование</p>

			владение: принципами работы используемого оборудования, новыми информационными и программными ресурсами и методами в области биоинженерии и биоинформатики для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами	
--	--	--	---	--

* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение реферата	не выполнен или все неправильно	Решен более 50% задания, но менее 70%	Решен более 70% задания, но есть ошибки	задание выполнено без ошибок
Ответы на вопросы практических заданий	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

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. Практические задания:

Задание 1. Классификаций биологически активных веществ. Единица биологической активности. Эндогенные и экзогенные БАВ. Солевой состав слюны.

Задание 2. Влияние алкильных, ОН групп на биологическую активность веществ. Эффект галогенов в органических соединениях. Влияние ненасыщенности на биологическую активность веществ. Влияние нитро-, нитрозо- и кислотных групп на биологическую активность веществ. Компьютерное предсказание биологической активности веществ.

Задание 3. Понятие о таутомерии. История вопроса. Кето-енольная, лактим-лактаминная, цикло оксоенаминиминная таутомерия БАВ. Фототаутомеры БАВ.

Задание 4. Важнейшие представители моносахаридов. Классификация и строение моносахаридов. Химические свойства и качественные реакции моносахаридов. Качественные реакции моносахаридов. Оптическая изомерия моносахаридов. Циклические формы моносахаридов.

Задание 5. Дайте определение понятия «полисахариды» как группы биологически активных веществ. Приведите классификацию полисахаридов. Приведите примеры гомо- и гетерополисахаридов. Укажите биологическое значение данных соединений.

Задание 6. Напишите формулы: глюкозы, галактозы, фруктозы, амилопектина, инулина, глюкуроновой кислоты, галактуроновой кислоты, пектина. Укажите биологическое значение данных соединений.

Задание 7. Химический состав слизи. Биологическое значение слизи и составляющих её биологически активных веществ. Принципы классификации производных углеводов: гликопротеиды, гликолипиды, протеогликаны и др. Биологическая роль данных соединений. Фармакологическая активность растительных полисахаридов.

Задание 8. Классификация и строение липидов. Физико-химические свойства липидов. Строение и функции фосфопротеидов. Строение и функции полиненасыщенных жирных кислот. Цис-транс-изомеры жирных кислот. Влияние транс-изомеров на биологическую активность веществ.

2. Тесты:

1. Укажите верное суждение:

А) ферменты – это катализаторы белковой природы, ускоряющие химические реакции в организме. Б) катализаторы - это белки которые ускоряют химические реакции в организме:

- а) верно только А
- б) верно только Б
- в) верны оба суждения
- г) неверны оба суждения

2. Каждый фермент может ускорять:

- а) все реакции
- б) несколько разнотипных реакций
- в) только одну реакцию или несколько однотипных реакций
- г) однотипные и разнотипные реакции

3. Аминокислоты образуются при ферментативном гидролизе:

- а) жиров
- б) белков
- в) углеводов
- г) нуклеиновых кислот

4. При продолжительном разжёвывании хлеба во рту появляется сладковатый вкус, свидетельствующий о гидролизе крахмала хлеба, укажите фермент, участвующий в этом процессе:

- а) амилаза
- б) каталаза
- в) пепсин
- г) ренин

5. Впервые название «витамины» было предложено:

- а) Функом
- б) Лунином
- в) Зининым
- г) Павловым

6. Укажите верное суждение: А) гормоны – это биологически активные органические вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции; Б) гормоны регулируют деятельность органов и тканей живого организма:

- а) верно только А
- б) верно только Б
- в) верны оба суждения
- г) неверны оба суждения

7. Суточная потребность человека в витамине С составляет:

- а) 5-10 мкг
- б) 50-100 мкг
- в) 5-10 мг
- г) 50-100 мг

8. Влияние гормона контролируемой систему и влияние системы на выработку гормона регулируется по принципу:

- а) обратной связи
- б) прямой связи
- в) гомеостаза
- г) метеостаза

9. Укажите верное суждение: А) гомеостаз – это постоянство состава внутренней среды организма Б) координация процессов жизнедеятельности организма, осуществляемая через кровь с помощью гормонов– это гуморальная регуляция:

- а) верно только А
- б) верно только Б
- в) верны оба суждения
- г) неверны оба суждения

10. Явление антагонизма и борьбы микроорганизмов друг с другом называется:

- а) антибиоз
- б) симбиоз
- в) анабиоз
- г) гипноз

11. Снижение способности видеть в сумерки - признак нехватки витамина:

- а) А
- б) В₁₂
- в) В₂
- г) РР

12. Под действием ультрафиолета в коже человека образуется витамин:

- а) D
- б) B₁
- в) PP
- г) A

13. Железа, расположенная на нижней поверхности головного мозга, - это:

- а) гипофиз;
- б) эпифиз;
- в) параситовидная железа;
- г) тимус

14. Органические вещества клетки - это:

- а) вода;
- б) белки;
- в) минеральные соли.

15. Укажите название гормона, который обеспечивает усвоение глюкозы в организме и понижает содержание глюкозы в крови:

- а) глюкагон
- б) адреналин
- в) тироксин
- г) инсулин

16. К железам внешней секреции относят:

- а) печень;
- б) половые железы;
- в) гипофиз.

17. Секрет желез внутренней секреции непосредственно выделяется:

- а) в полость рта;
- б) кровеносные сосуды;
- в) органы мишени.

18. При избытке гормона щитовидной железы развивается заболевание:

- а) гигантизм;
- б) микседема;
- в) базедова болезнь.

19. Адреналин - это гормон:

- а) половых желез;
- б) гипофиза;
- в) надпочечников.

20. Неорганические вещества клетки - это:

- а) вода;
- б) белки;
- в) углеводы.

21. К железам внутренней секреции относят:

- а) поджелудочную железу;
- б) надпочечники;
- в) печень.

22. Действующим началом гормона тироксина является:

- а) бром;
- б) йод;
- в) железо.

23. Избыток ростового гормона вызывает:

- а) базедову болезнь;
- б) гигантизм;
- в) сахарный диабет.

24. По своей химической природе гормоны - это:

- а) жиры;
- б) углеводы;
- в) нуклеиновые кислоты.

25. Гормон щитовидной железы - это:

- а) адреналин;
- б) тироксин;
- в) ростовой.

26. Какую роль играют гормоны в организме человека?

- а) ускоряют химические реакции в клетках
- б) защищают организм от проникновения болезнетворных бактерий
- в) участвуют в образовании ферментов
- г) регулируют процессы жизнедеятельности

27. Витамин размножения:

- а) А
- б) D
- в) E
- г) B₁₂

28. Провитамин витамина А называется:

- а) Тиамин
- б) Каротин
- в) Токоферол
- г) Биотин

29. Источник тиамина:

- а) Смородина
- б) Морковь
- в) Отруби
- г) Морские водоросли

30. Ламинария очень богата:

- а) Витамином А
- б) Витамином С
- в) Витамином К
- г) Йодом

3. Реферат:

Темы рефератов

1. Понятие о биологически активных веществах. Единица биологической активности.
2. Классификация БАВ. Принципы и виды классификаций.
3. Этапы развития науки о химии биологически активных веществ.
4. Связь химии биологически активных веществ с другими науками.

5. Основные цели определения биологической активности химических соединений. Роль биологически активных веществ в будущем и прогнозы их использования. Компьютерное предсказание биологической активности веществ.
6. Влияние алкильных групп на биологическую активность веществ.
7. Влияние гидроксильных групп на биологическую активность веществ.
8. Эффект галогенов в органических соединениях.
9. Влияние ненасыщенности на биологическую активность веществ.
10. Влияние нитро- и нитрозогрупп на биологическую активность веществ.
11. Влияние основных азотсодержащих групп и кислотных группировок на активность веществ.
12. Охарактеризуйте различные виды таутомерии, встречающиеся в БАВ. Биологическая роль данного явления.
13. Охарактеризуйте строение и биологическую значимость важнейших моносахаридов.
14. Охарактеризуйте строение и биологическую значимость важнейших гомо- и гетерополисахаридов.
15. Химический состав слизи. Биологическое значение слизи и составляющих её биологически активных веществ.
16. Строение и физико-химические свойства липидов.
17. Строение и функции фосфопротеидов.
18. Строение и функции полиненасыщенных жирных кислот.
19. Транс-изомеры жирных кислот.
20. Влияние цис- и транс-изомерии жирных кислот на их биологическую активность.
21. Жирные масла - группа биологически активных веществ. Классификация масел.
22. Изменения, происходящие с растительными маслами при хранении.
23. Токсическое воздействие продуктов окисления растительных масел на клетку.
24. Фармакологическая активность растительных масел.
25. Классификация и физико-химические свойства аминокислот и белков в растворах.
26. Функции небелковых аминокислот.
27. Биологическая значимость продуктов дезаминирования аминокислот.
28. Биологическая значимость продуктов и декарбоксилирования аминокислот.
29. Индоламины, общая характеристика.
30. Пути метаболизма и биологическая значимость индоламинов у растений и животных.
31. Индоламины как лекарственные средства.
32. Биологически активные пептиды растений, животных, микроорганизмов.
33. Коферментные функции витаминов.
34. Биохимические функции жирорастворимых витаминов.
35. Витаминоподобные соединения как БАВ.
36. Межвитаминовые взаимоотношения.
37. Провитамины.
38. Антивитамины.
39. Использование витаминов в питании человека и животных.
40. Поливитаминные препараты.
41. Классификация органических кислот. Ароматические и уроновые кислоты, как биологически активные соединения.
42. Физико-химические свойства органических кислот.
43. Фармакологическая активность и практическое значение органических кислот.
44. Основные типы активных форм кислорода (АФК).
45. Механизм пероксидации липидов.
46. Растение и стресс. Основные группы факторов, вызывающие стресс у растений.
47. Механизмы адаптации к стрессу растений.
48. Низкомолекулярные представители антиоксидантной системы растений и животных.
49. Универсальные антиоксиданты. Антиоксиданты растений.

50. Классификация и физико-химические свойства флавоноидов.
51. Пути биосинтеза флавоноидов в растениях и их биологическая функция.
52. Практическое значение флавоноидов.
53. Антоцианы. Биосинтез и физико-химические свойства. Функция в растениях.
54. Классификация кумаринов и хромонов. Их физико-химические свойства и практическое значение.
55. Классификация антраценпроизводных. Физико-химические свойства и практическое значение антраценпроизводных.
56. Классификация и физико-химические свойства дубильных веществ.
57. Практическое значение дубильных веществ.
58. Биологическая роль дубильных веществ в растениях и практическое их применение.
59. Классификация терпенов. Биосинтез терпеноидов.
60. Биологическая функция терпеноидов у растений и животных.
61. Хлорофиллы. Классификация, пути биосинтеза и физико-химические свойства.
62. Биологическая значимость хлорофиллов у растений и животных.
63. Каротиноиды. Классификация, пути биосинтеза и физико-химические свойства.
64. Биологическая значимость каротиноидов у растений и животных.
65. Классификация сапонинов. Структурные предшественники сапонинов и их физико-химические свойства. Практическое значение сапонинов.
66. Классификация фитонцидов. Физико-химические свойства фитонцидов.
67. Практическое значение фитонцидов.
68. Классификация и физико-химические свойства алкалоидов.
69. Пути биосинтеза алкалоидов в растениях и их биологическая функция.
70. Практическое значение алкалоидов.