

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия биологически активных веществ»

Направление подготовки:	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль) подготовки:	Химические технологии продуктов нефтегазохимии
Уровень программы:	Магистратура
Форма обучения	очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат:
00D05D015A41D43C257354CF2FDDDD93F88
Владелец: РОСБИОТЕХ
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

Москва, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели:

Формирование у студентов знаний о структуре, свойствах и применении биологически активных веществ (БАВ), а также освоение методов их синтеза, выделения и анализа.

1.2. Задачи:

Изучить основные классы БАВ и их роли в функционировании систем организма.

Рассмотреть механизмы действия БАВ на кожу, волосы и организм в целом.

Освоить методы выделения, синтеза и анализа БАВ из природного сырья.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е.

2.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5(3.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	150	150	150	150
Часы на контроль	2	2	2	2

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать:	Уметь:	Владеть (иметь практический опыт):
ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК.1.1. Организует выполнение научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом. ОПК.1.2. Формирует новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	Классификацию и номенклатуру БАВ. Механизмы действия БАВ на системы организма. Методы выделения и анализа БАВ.	Проводить экстракцию БАВ из растительного сырья. Анализировать БАВ. Подбирать и комбинировать БАВ для решения конкретных задач.	Знаниями в области химии биологически активных веществ для решения задач профессиональной деятельности. Современными методами исследования БАВ.

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Введение в химию БАВ

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
1.1	Химия БАВ	Классификация БАВ: алкалоиды, терпеноиды, флавоноиды, витамины, гормоны. Роль БАВ в	5	Лек	6		опрос

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
		промышленности и медицине. Основные источники БАВ: растительное сырье, микробиологический синтез, химический синтез.					
1.2	Количественный анализ полифенольных соединений в растительном сырье	Лабораторная работа № 1. Количественный анализ полифенольных соединений растительного сырья.	5	Лаб	4		опрос
1.3	Классификация БАВ	Составьте таблицу 5 основных классов БАВ (алкалоиды, терпеноиды, фенолы, пептиды, гликозиды). Для каждого класса приведите: 2 примера веществ, их природный источник, биологическую роль. Связь структуры и активности. Возьмите молекулу кофеина и теобромина. Сравните их структуры (отметьте различия в функциональных группах). Объясните, почему кофеин более активен как стимулятор ЦНС.	5	Ср	30		тест

Раздел 2. Роль БАВ в функционировании организма.

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
2.1	БАВ: механизмы действия и физиологическая роль"	Принципы взаимодействия БАВ с организмом. Молекулярные механизмы регуляции (рецепторы, ферменты, мембранные каналы). Сигнальные каскады и пути передачи биологического эффекта. Примеры физиологического воздействия разных классов БАВ	5	Лек	12		опрос
2.2	Влияние pH на активность ферментов (на примере амилазы слюны)	Лабораторная работа № 2. Влияние pH на активность ферментов (на примере амилазы слюны). Цель: Изучить, как изменение pH влияет на скорость расщепления крахмала ферментом амилазой	5	Лаб	4		опрос
2.3	Подготовка реферативной работы	Вопросы для подготовки рефератов: 1. Гормоны как регуляторы метаболизма. 2. Нейромедиаторы и работа нервной системы. 3. Витамины и их биологическая роль. 4. Алкалоиды в медицине и природе. 5. Ферменты и их значение. 6. Антиоксиданты и	5	Ср	30		тест

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
		старение. 7. БАВ растений (фитохимия). 8. Иммуномодуляторы. 9. Токсины и яды					

Раздел 3. Технологии получения БАВ

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
3.1	Основы технологий получения БАВ	Методы экстракции (Соклет, сверхкритическая флюидная экстракция). Химический синтез БАВ (реакции алкилирования, ацилирования, конденсации). Биотехнологические методы (ферментация, иммобилизованные ферменты).	5	Лек	6		опрос
3.2	Экстракция кофеина из чая и его идентификация	Лабораторная работа № 3. Экстракция кофеина из чая и его идентификация.	5	Лаб	4		защита лабораторной работы
3.3	Биосинтез БАВ в растениях	Тема: «Сравнение путей биосинтеза алкалоидов и терпеноидов» Содержание: Критерий Алкалоиды (напр., никотин) Терпеноиды (напр., ментол) Предшественники Аминокислоты (лизин, орнитин) Изопреновые единицы (IPP, DMAPP) Ключевые ферменты Декарбоксилазы, редуктазы Терпенсинтазы, циклазы Локализация Корни, листья Железистые волоски, эфиромасличные клетки Функции Защита от травоядных Привлечение опылителей, антимикробная защита Визуализация: добавьте схемы метаболических путей. Блок-схемы биосинтеза Пример Тема: «Этапы образования капсаицина в перце» Содержание: Фенилаланин → Коричная кислота (фермент: PAL). Коричная кислота → Ваниллин (через β-окисление). Ваниллин + капсаициноидный синтаз → Капсаицин. Оформление:	5	Ср	30		тест

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
		Стрелки с подписями ферментов. Цветовое выделение стадий (красный — ключевые реакции).					

Раздел 4. Анализ и контроль качества БАВ

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
4.1	Анализ и контроль качества БАВ	Хроматографические методы (ГХ, ВЭЖХ). Спектроскопические методы (ИК, УФ, ЯМР). Стандартизация и сертификация БАВ.	5	Лек	4		опрос
4.2	Титриметрическое определение аскорбиновой кислоты	Лабораторная работа № 4. Титриметрическое определение аскорбиновой кислоты в различных продуктах и сравнение полученных результатов с литературными.	5	Лаб	4		опрос
4.3	Выделение простых белков	Лабораторная работа № 5. Изучение классификации простых белков. Выделение альбуминов, глобулинов и проламинов. Изучение осаждения белков методами высаливания, диализа, разбавления. Биуретовый метод количественного определения белков. Контрольная работа по теме: "Аминокислоты".	5	Лаб	4		опрос
4.4	Определение глутатиона в дрожжах.	Лабораторная работа № 6. Изучение биологических функций глутатиона. Получение бесклеточной дрожжевой массы. Применение метафосфорной кислоты в качестве белкового осадителя. Титрование и расчёт содержания восстановленного глутатиона в дрожжах.	5	Лаб	4		опрос
4.5	Современные методы анализа БАВ	Подготовить опорный конспект по темам: сравнительный анализ методов количественного определения БАВ (спектрофотометрия, ВЭЖХ, ГХ, титриметрия), современные подходы к контролю качества (применение FT-IR и Рамановской спектроскопии для экспресс-анализа БАВ).	5	Ср	30		опрос

Раздел 5. Применение БАВ

№ п/п	Тема занятия	Краткое содержание	Семестр	Вид занятия*	Количество часов		Форма текущего контроля
					всего	в то числе в форме практической подготовки	
5.1	Области применения БАВ	Фармацевтика. Сельское хозяйство. Пищевая промышленность. Парфюмерно-косметическая отрасль.	5	Лек	4		опрос
5.2	Определение активности протеаз	Лабораторная работа № 7. Изучение протеолиза. Определение активности протеолитических ферментов на вискозиметре Освальда по разжижению желатина. Построение графика изменения вязкости во времени.	5	Лаб	4		тест
5.3	Применение БАВ в медицине и фармакологии. БАВ в сельском хозяйстве. Пищевые добавки и нутрицевтики. Косметика и дерматология	Подготовка доклада по выбранной теме.	5	Ср	22		доклад
5.4	Определение активности каталазы по Баху и Опарину.	Изучение механизмов обезвреживания пероксида водорода, функции каталазы. Применение экстремальных значений pH среды для инактивации фермента. Титрование и расчёт активности каталазы.	5	Лаб	4		опрос

* Лек - лекционные занятия; Пр - практические занятия; Лаб - лабораторные занятия; СР - самостоятельная работа; КРВЭС - контактная работа в электронной среде; Эк - экзамен; За - зачет; ЗаО - зачет с оценкой

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
5.1.1.	Гагарина И. Н., Гаврилова А. Ю., Прудникова Е. Г., Хилкова Н. Л.	Природные биологически активные вещества в сельском хозяйстве	Орел: ОрелГАУ, 2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=71417
5.1.2.	Клопов М. И., Максимов В. И.	Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного	Санкт-Петербург: Лань, 2022	https://e.lanbook.com/book/211019
5.1.3.	Винокурова Н. В., Михайлова И. В.	Биологически активные вещества. Строение и биологическое действие: учебно-методическое пособие	Оренбург: ОрГМУ, 2020	https://e.lanbook.com/book/257999
5.1.4.	Брещенко Е. Е., Мелконян К. И., Быкова И. М.	Биохимия: биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны: учебное пособие для спо	Санкт-Петербург: Лань, 2023	https://e.lanbook.com/book/295946
5.1.5.	Коренская И. М., Ивановская Н. П., Колосова О. А., Измалкова И.	Биологически активные вещества, входящие в состав лекарственного растительного сырья: учебно-методическое пособие для вузов	Воронеж: ВГУ, 2010	https://e.lanbook.com/book/358409

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Адрес
	Е., Мальцева А. А.			

5.2. Перечень информационных технологий

5.2.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Операционная система Linux

Свободный пакет офисных приложений OpenOffice

5.2.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная информационно-образовательная среда РОСБИОТЕХ. Режим доступа:

<https://i.cloud.mgupp.ru/>

Система e-learning РОСБИОТЕХ. Режим доступа: <http://e-learning.mgupp.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.ru/>

Электронная библиотечная система "Znanium". Режим доступа: <https://znanium.ru/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

Химический портал

Химический портал

Химический портал

База данных по научным журналам

Справочно-информационная система "Консультант Плюс"

База данных по научным журналам: Science, Social Sciences, Arts&Humanities Citation Index

Электронный учебник «Биология»

«Вся биология» - современная биология, статьи, новости, библиотека

5.3. Методические рекомендации к изучению дисциплины

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к промежуточной аттестации. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся по выполнению практических и лабораторных работ

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом при последовательном изучении разделов (тем) учебной дисциплины.

Прежде чем приступать к выполнению практической работы, обучающемуся необходимо:

– ознакомиться с соответствующими разделами (темами) учебной дисциплины по рекомендованной учебной литературе;

– ознакомиться с порядком проведения занятия, критериях оценки результатов работы;

– ознакомиться с заданием и сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов;

– настроить под руководством преподавателя инструментальные средства, необходимые для проведения практической работы (при их наличии).

В ходе выполнения практической (лабораторной) работы необходимо следовать инструкциям, использовать материал лекций, рекомендованной литературы, источников интернета, активно использовать помощь преподавателя на занятии.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется учебным планом.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом самостоятельного получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления (конспектируя), в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий учебной дисциплины. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Рекомендуется составлять опорные конспекты. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений учебной дисциплины. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по учебной дисциплине определяется учебным планом.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (оборудование и технические средства обучения)

Лаборатория биотехнологических процессов

(учебная аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения)

Основное оборудование:

Лабораторная мебель, специальные технические весы; водяная баня; криостат; термостат; микроскопы, чашки Петри; банки; бюксы; пинцеты, предметные стекла; покровные стекла; колбы; пипетки; ножницы; шпатели

Технические средства обучения:

Мультимедийное оборудование (проектор, экран), наглядные материалы – схемы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.