

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 15.07.2025 09:41:24
Уникальный идентификатор документа:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Рабочая программа дисциплины

Химия биологически активных веществ

Закреплена за кафедрой: **Биохимии и биотехнологии**

Направление подготовки: **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль): **Технология и экспертиза ингредиентов продуктов питания и биологически активных веществ**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **3**

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Парфентьева Наталья Владимировна

Тверь, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Формирование представлений об основных классах биологически активных веществ растительных и

животных организмов, источниках их получения и функциях.

Задачи :

- изучение классификации и номенклатуры БАВ; структуры и пространственной организации белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, низкомолекулярных биорегуляторов и антибиотиков; методов анализа, химического синтеза и биосинтез биополимеров; ферментативного катализа, понятий о ферментах, антителах; основных принципов организации живой материи (молекулярная логика живого состояния); характерных реакций для различных классов биологически активных соединений, их свойств; свойств биомолекул; основ современной лабораторной техники и методики исследования БАВ; основных областей применения различных классов БАВ;
- формирование умения выбирать необходимые методы и оборудование для выделения, идентификации и исследования БАВ; определять основные физико-химические и биохимические характеристики БАВ; анализировать взаимосвязь между составом, структурой, пространственной организацией и свойствами основных классов БАВ; работать с научно-технической информацией; использовать отечественный и зарубежный опыт в области химии биологически активных веществ;
- формирование навыков исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; анализа взаимосвязи между составом, строением и свойствами биологически активных веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Биохимия

Математика

Органическая химия

Пищевая микробиология

Основы общей и неорганической химии

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Пищевая химия

Технологическая практика

Химическая и биологическая безопасность продуктов питания

Биотехнологические основы производства и переработки растительного сырья

Экспертиза биологически активных веществ

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	30
часов на контроль	27

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

ОПК-1.1: Использует информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания из растительного сырья

ОПК-1.4: Использует информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья

ОПК-2.1: Использует в практической деятельности специальные знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

ОПК-2.3: Применяет специализированные знания в области технологии производства продуктов питания из растительного сырья для освоения профильных технологических дисциплин

ОПК-2.5: Применяет методы биотехнологической переработки растительного сырья для получения качественной и безопасной пищевой продукции

ОПК-4.4: Описывает требования к качеству выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья

ОПК-4.6: Обеспечивает качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка

УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	3

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Образоват. технологии
	Раздел 1. Предмет и задачи химии биологически активных веществ				
1.1	Предмет и задачи химии биологически активных веществ	Лек	3	1	
1.2		Ср	3	2	
	Раздел 2. Важнейшие вопросы строения, реакционной способности и синтеза биологически активных веществ				

2.1		Лек	3	2	
2.2		Ср	3	2	
	Раздел 3. Алкалоиды и хлорофиллы				
3.1		Экзамен	3	27	
3.2		Лек	3	2	
3.3		Лаб	3	2	
3.4		Ср	3	8	
	Раздел 4. Искусственные подсластители. Аспартам				
4.1		Лек	3	2	
4.2		Ср	3	8	
	Раздел 5. Терпены и Флавоноиды				
5.1		Лек	3	2	
5.2		Лаб	3	2	
5.3		Ср	3	8	
	Раздел 6. Гидразин малеиновой кислоты				
6.1		Лек	3	2	
6.2		Лаб	3	3	
	Раздел 7. Гексаметилентетрамин и амид аллофановой кислоты				
7.1		Лек	3	2	
7.2		Лаб	3	2	
7.3		Лек	3	2	
	Раздел 8. Основные представители низкомолекулярных биорегуляторов и биологически активных веществ: йодоформ, хиноны, фенолы				
8.1		Лек	3	2	
8.2		Лаб	3	8	
8.3		Ср	3	2	

Список образовательных технологий

1	Технологии развития критического мышления
2	Информационные (цифровые) технологии
3	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
4	Проектная технология
5	Активное слушание

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций. Результаты дисциплины «Химия БАВ» считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Предмет и задачи химии биологически активных веществ

1. Предмет и задачи химии биологически активных веществ.
2. Понятие о биологической активности и ее составляющие
3. Основные правила систематической номенклатуры органических соединений.
4. Понятие о строении, конфигурации, конформации органических соединений.

Важнейшие вопросы строения, реакционной способности и синтеза биологически активных веществ

5. Ароматичность, ее критерии. Проявление ароматичности в ряду аренов и гетероциклических соединений
6. Классификация органических реакций по характеру изменений, происходящих в молекуле и по способу разрыва связей.
7. Понятие о цепных процессах.
8. Кислотность и основность органических соединений.
9. Оксосоединения. Альдегиды и кетоны. Гомологические ряды.
10. Хиральные молекулы. Асимметрический атом углерода. Оптическая активность
11. Отнесение оксикислот к D- и L-стереохимическим рядам.
12. Оксокислоты.
13. Участие α -кетокислот в реакциях переаминирования α -аминокислот.
14. Реакция декарбоксилирования α -кетокислот
15. Карбоновые кислоты. Гомологические ряды предельных и непредельных одноосновных карбоновых кислот. Отдельные представители ароматических кислот
16. Реакционная способность карбонильных соединений: восстановление альдегидной и кетонной групп.
17. Получение ацеталей и полуацеталей, образование оксинитрилов.
18. Внутримолекулярные реакции оксиальдегидов.
19. Гомологические ряды предельных и непредельных одноосновных карбоновых кислот.
20. Гомологический ряд насыщенных двухосновных карбоновых кислот.
21. Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, амиды, галогенангидриды,

ангидриды, нитрилы, тиоэфиры.

Аминокислоты, пептиды, белки

22. Белки. Классификация, строение, функции

23. Протеиногенные и непротеиногенные аминокислоты. Классификация аминокислот.

24. Пептидная связь

25. Оптическая изомерия аминокислот

26. Методы определения белка. Качественные реакции на пептидную связь и отдельные аминокислоты.

27. Простые белки. Классификация

28. Альбумины и глобулины

29. Протамины и гистоны

30. Проламины и глютелины

31. Сложные белки. Классификация

32. Металлопротеиды

33. Хромопротеиды

34. Гемоглобин и миоглобин.

35. Гемсодержащие ферменты

36. Фосфопротеиды

37. Гликопротеиды

38. Липопротеиды

39. Растворы белков

40. Денатурация белков. Понятие о ренатурации

41. Ферменты. Классификация. Сравнение ферментов с обычными катализаторами.

42. Виды специфичности ферментов. Примеры.

43. Активный центр фермента, его строение. Активаторы, ингибиторы. Виды

44. Ингибирования. Примеры. Регуляторные ферменты.

Тема 4. Нуклеиновые кислоты и родственные соединения.

45. Азотистые основания. Их таутомерия.

46. Нуклеотиды. Нуклеозиды.

47. Цикло-АМФ, его биологическая роль.

48. Нуклеиновые кислоты. Уровни структуры НК

49. Денатурация ДНК.

50. Полинуклеотиды. Правило построения полинуклеотидной цепи.

51. Высшие уровни структуры нуклеиновых кислот. Правило комплиментарности азотистых оснований.

52. Водородные связи в ДНК.

53. Гидролиз нуклеиновых кислот

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Углеводы

54. Углеводы. Классификация. Биологическая роль. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Гомо- и гетерополисахариды.

55. Гетерополисахариды, их биологическое значение. Примеры. Основные структурные

звенья гетерополисахаридных цепей.

56. Гликоген. Строение, функции. Регуляция фосфолиза и биосинтеза

57. Основные представители гомополисахаридов

58. Оптическая изомерия сахаров

59. Кольчато-цепная таутомерия моносахаридов

60. Строение и биологические функции гиалуроновой кислоты

61. Углеводы. Распространение в природе. Биологическое значение.

62. Триозы: D-глицериновый альдегид, дигидроксиацетон.
63. Тетрозы: эритроза.
64. Пентозы: рибоза, рибулоза, 2-дезоксирибоза, ксилоза, ксилулоза.
65. Гексозы: глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза, L-фукоза, идоза.
66. Гептозы: седогептулоза.
67. Стереоизомерия (D- и L-ряды).
68. Цикло-оксо-таутомерия (окси-оксо-таутомерия) альдогексоз, кетогексоз и

альдопентоз

- в водном растворе.
69. Мутаротация.
 70. Химические свойства моносахаридов.
 71. Реакции карбонильной и гидроксильной групп моносахаридов: восстановление (ксилит, сорбит), образование сложных эфиров, сахаратов.
 72. Гликозидный (полуацетальный) гидроксил, его особые свойства: O- и N-гликозиды, гидролиз гликозидов.
 73. Окисление моносахаридов: гликоновые, гликаровые и гексуроновые кислоты.
 74. Биологическое значение уроновых кислот.
 75. Строение и биологические функции гепарина
- #### Тема 6 Липиды
76. Липиды. Классификация. Биологические функции липидов.
 77. Биологические мембраны, их строение и функции.
 78. Перекисное окисление липидов.
 79. Основные представители фосфолипидов
 80. Конформации высших жирных кислот

Незаменимые жирные кислоты. Витамин F

81. Строение, синтез и химические свойства триацилглицеринов.
82. Фосфолипиды. Основные группы. Фосфатидная кислота.
83. Фосфатидилколамины (кефалины), фосфатидилсерины, фосфатидилхолины (лецитины)
84. Мыла: жидкие, твердые, нерастворимые мыла. Получение мыла.
85. Холестерин и его производные

Основные представители низкомолекулярных биорегуляторов и биологически активных веществ

86. Активаторы и ингибиторы ферментов. Виды ингибирования. Примеры.

Регуляторные

- ферменты.
87. Витамины. Классификация. Важнейшие витамины и их пищевые источники.
 88. Биогенные амины. Образование и представители
 89. Основные типы коферментов
 90. Витамины как кофакторы ферментов
 91. Глиоксалева, пировиноградная, фосфоенолпировиноградная, ацетоуксусная, щавелево-уксусная, α -кетоглутаровая кислоты - важнейшие метаболиты.
 92. Аминоспирты. Коламин (2-аминоэтанол-1), холин, ацетилхолин. Получение.

Гидролиз

ацетилхолина.

93. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической

роли

этих соединений.

94. Производные угольной кислоты. Карбаминовая кислота, мочевины. Уретаны.
95. Биурет, гуанидин. Уреиды кислот. Бромизовал.
96. Биологически важные производные пиридина - никотинамид, витамин B6 (пиридоксин, пиридоксальфосфат, фосфопиридоксамин), производные изоникотиновой кислоты.
97. Пурин и его производные. Ксантин, гипоксантин. Таутомерные формы пурина и

ксантина.

98. Метилированные ксантины: теобромин, теофиллин, кофеин.

99. Мочевая кислота (2,6,8-триоксипурин), ее таутомерные формы.

100. Соли мочевой кислоты. Биологическая роль.

101. Понятие об антиоксидантах. Примеры.

Взаимосвязь между строением вещества и его биологической активностью

102. Методы прогнозирования биологической активности

103. Антибиотики, основы их классификации.

104. Проблема антибиотикоустойчивости

105. Взаимосвязь строения антиоксидантов с их биологической активностью

Химия БАВ – основа современной фармакологии и молекулярной диагностики

106. Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства.

107. П-аминобензойная кислота (ПАБК) и ее производные (анестезин, новокаин).

108. Сульфаниловая кислота и ее амид (стрептоцид).

109. Сульфаниламидные препараты. Салициловая кислота.

110. Производные салициловой кислоты: фенилсалицилат, ацетилсалицилат.

111. Производные 8-гидроксихинолина: 5-НОК, энтеросептол - антибактериальные средства.

112. Пиразолон-5 как основа ненаркотических анальгетиков.

113. Барбитуровая кислота, ее таутомерные формы (лактим-лактамина и кетонольная таутомерия).

114. Барбитураты.

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Шкала пересчета рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом: от 40 до 69 – «удовлетворительно»; от 70 до 84 – «хорошо»; от 85 до 100 – «отлично».

Семестр разделен на два модуля. За каждый модуль можно получить 30 баллов, которые дают в сумме 60.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60. Еще 40 баллов отведено на экзамен. Они составляют в сумме максимальные 100 баллов.

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично».

Для дисциплин, заканчивающихся зачетом, достаточно набрать 40 баллов за два модуля.

8.4. Фонд оценочных средств

Пестициды: состав, структура, свойства Феромоны: состав, структура, свойства Биологические токсины: состав, структура, свойства Бета- лактамные антибиотики: состав, структура, свойства Пенициллины: состав, структура, свойства Цефалоспорины: состав, структура, свойства Макролиды: состав, структура, свойства Тетрациклины: состав, структура, свойства Аминогликозиды: состав, структура, свойства Левомецетины: состав, структура, свойства Гликопептидные антибиотики: состав, структура, свойства Противогрибковые антибиотики: состав, структура, свойства Абсцизины: состав, структура, свойства Ауксины: состав, структура, свойства Цитокинины: состав, структура, свойства Гиббереллины: состав, структура, свойства Стероиды: состав, структура, свойства Терпены: состав, структура, свойства Витамин А: состав, структура, свойства Витамины группы В: состав, структура, свойства Витамин С: состав, структура, свойства Витамины группы D: состав, структура, свойства Витамин Е: состав, структура, свойства Витамин К: состав, структура, свойства Витамин РР: состав, структура, свойства Витамин Н: состав, структура, свойства Алкалоиды растений: состав, структура, свойства Алкалоиды грибов: состав, структура, свойства Гормоны: состав, структура, свойства Нейромедиаторы: состав, структура, свойства

8.5. Перечень видов оценочных средств

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Перечень программного обеспечения

1	Google Chrome
2	Adobe Acrobat Reader
3	ABBYY Lingvo x5
4	OpenOffice

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
2	Репозиторий ТвГУ
3	ЭБС ТвГУ
4	ЭБС «ЮРАИТ»
5	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6	ЭБС BOOK.ru
7	ЭБС «Лань»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-302	переносной мультимедийный комплекс, переносной экран, сито, мерные кувшины пласт., мерные стаканы, раковина, доски полиэтиленовая разделочные,
5-306	переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, стационарный экран, учебная мебель

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе проведения лекционных занятий и лабораторных работ используются активные и интерактивные методы обучения. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой студенты являются активными участниками занятия, отвечая на вопросы преподавателя. Вопросы нацелены на активизацию процессов усвоения материала. К каждой лекции заранее готовится список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом. На лекциях предусматривается создание проблемных ситуаций с вовлечением студентов в их анализ. При решении проблемных ситуаций студенты самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые предусматриваются для освоения в качестве новых знаний. Интерактивный результат обучения на лекции достигается за счет диалогового режима рассмотрения материала и вовлечения в обсуждение новых положений всех обучающихся. Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. В ходе выполнения задания лабораторной работы доминирует активность студентов в процессе обучения. Преподаватель направляет деятельности студентов на достижение целей занятия.