

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Биологически активные соединения растительного и животного
происхождения»**

Направление подготовки специалистов 04.05.01 Фундаментальная и
прикладная химия

Направленность (профиль) – Фармацевтическая химия

Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский

Форма обучения – очная

Химико-технологический факультет
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
Профессор кафедры БХС

А.И. Сидоров

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения» является формирование целостного представления об основах, проблемах и тенденциях организации и развития химии, техники и технологии в сфере изучения и получения биологически активных соединений из растительного и животного сырья, продуктов их биосинтеза и биотрансформации; создание технологических процессов их производства и технологий использования.

Задачами дисциплины являются:

- формирование понятия о биологически активных соединениях природного происхождения;
- владение различными методами исследования (разделения, качественной и количественной идентификации) основных групп биологически активных соединений растительного и животного происхождения;
- умение применять полученные знания о строении, свойствах и биологической роли природных соединений в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Строение вещества».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Физические методы исследования», «Фармацевтическая химия», «Химические основы биологических процессов», «Общая физиология», «Анализ лекарственных препаратов», «Синтез препаратов и компьютерные методы их анализа», «Компьютерное моделирование лекарственных препаратов», «Технология лекарственных форм». Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен организовывать сбор и изучение научно-технической информации для решения исследовательских задач химической направленности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. *Проводит поиск и изучение специализированной научно-технической информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных).*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Принципы поиска современной литературы по химической и биологической тематике.

31.2. Особенности работы с научно-технической информацией.

Уметь:

У1.1. Пользоваться учебными материалами и научными публикациями в области химии.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. Поиска информации об биологически активных соединениях растительного и животного происхождения в научных публикациях с использованием базы данных

ИПК-2.2. *Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в области химии и смежных наук.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Принципы получения и отбора результатов экспериментов и исследований в области химии и смежных наук.

32.2. Принципы обработки и анализа экспериментов и исследований в области химии и смежных наук.

32.3 Принципы обобщения результатов экспериментов и исследований в области химии и смежных наук.

Уметь:

У2.1. Применять опыт сбора, обработки и анализа результатов экспериментов и исследований для биологически активных соединений растительного и животного происхождения.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. В области сбора и систематизации обработанной и проанализированной информации экспериментов и исследований химической направленности.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3. Способен планировать и выполнять эксперименты, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок для решения исследовательских задач химической направленности, в частности, в области фармацевтической химии.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.1. Владеет современными экспериментальными методами решения исследовательских задач химической направленности.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

33.1. Принципы работы лабораторного аналитического оборудования для выполнения физико-химических анализов.

33.2 Методы выделения и накопления биологически активных соединений растительного и животного происхождения.

Уметь:

У3.1. Использовать технические средства для проведения экспериментов и решения исследовательских задач химической направленности.

У3.2. Обобщать и анализировать экспериментальные данные для задач химической направленности.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. По постановке экспериментов, связанных с получением или исследованием биологически активных соединений.

ИПК-3.2. *Планирует и проводит эксперименты, наблюдения и измерения, анализирует и оформляет их результаты.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Правила и алгоритмы проведения и описания экспериментов, наблюдений и измерений.

Уметь:

У4.1. Проводить эксперименты по выделению биологически активных веществ, наблюдать за ходом экспериментального процесса, и проводить необходимые измерения

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4.1. По проведению экспериментов, наблюдения и измерения, составлению описания экспериментов

ИПК-3.3. *Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Основные требования к форме научного отчета в области химии биологически активных веществ по теме или по результатам проведенных экспериментов.

35.2. Правила оформления цитирования в научном отчете по теме или по результатам проведенных экспериментов.

Уметь:

У5.1. Представлять научный отчет по теме или по результатам проведенных экспериментов.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП5.1. По составлению отчетного материала на основе проведенных экспериментов с дальнейшим обоснованием своих выводов.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий; выполнение практических работ; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	7	252
Аудиторные занятия (всего)		165
В том числе:		
Лекции		75
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		60
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		51+36(экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам - подготовка к практическим занятиям		20 15
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		16+36(экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		105
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		60

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Введение. Основные понятия	7	2	2	-	2+1(экз.)
2	Природные источники биологически активных соединений	14	4	2	4	2+2(экз.)
3	Аминокислоты, пептиды, белки и ферменты	20	6	2	6	4+2(экз.)
4	Органические кислоты	18	6	2	5	3+2(экз.)
5	Углеводы	20	6	2	6	4+2(экз.)
6	Липиды	18	6	2	4	4+2(экз.)
7	Витамины	12	4	2	2	2+2(экз.)

8	Терпеноиды	22	6	2	6	4+4(экз.)
9	Алкалоиды	27	8	2	7	6+4(экз.)
10	Гликозиды	27	6	2	6	7+6(экз.)
11	Фенольные соединения	10	2	2	4	1+1(экз.)
12	Нуклеотиды и их производные. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК)	18	6	2	6	2+2(экз.)
13	Биоэнергетика клетки	14	4	2	2	4+2(экз.)
14	Лекарственные вещества как представители биологически активных веществ	16	6	2	2	4+2(экз.)
15	Особые способы переработки растительного сырья	9	3	2	-	2+2(экз.)
Всего на дисциплину		252	75	30	60	51+36(экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ»

Понятие о биологически активных соединениях (БАС). Классификация биологически активных веществ растительного и животного происхождения. Химический состав лекарственных растений: вода, вещества первичного синтеза, вещества вторичного синтеза, минеральные вещества. Изменчивость химического состава лекарственных растений.

Действующие, сопутствующие и балластные вещества (условно).

МОДУЛЬ 2 «ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

Возделывание лекарственных растений. Пути и методы воздействия на лекарственные растения с целью повышения их продуктивности. Интродукция лекарственных растений. Заготовка лекарственного сырья. Промышленный сбор лекарственных растений. Основы заготовительного процесса: сбор, первичная обработка, приведение сырья в стандартное состояние, упаковка и маркировка, хранение. Нормативно-техническая документация. Общие методы анализа.

МОДУЛЬ 3 «АМИНОКИСЛОТЫ, ПЕПТИДЫ, БЕЛКИ И ФЕРМЕНТЫ»

Природные источники биологически активных аминокислот, пептидов, белков и ферментов. Классификация БАС белковой природы. Особенности получения и использования. Строение, химические свойства аминокислот. Протеиногенные и не протеиногенные аминокислоты. Пептиды и белки – важнейшие полимерные соединения, обладающие биологической активностью.

Пептидная связь, ее характеристика. Понятие изоэлектрического состояния (ИЭС) и изоэлектрической точки (ИЭТ) белков и пептидов. Понятие о N- и C-концевых аминокислотах. Принцип построения названий пептидов. Четыре уровня структурной организации белков. Значение первичной структуры в формировании остальных уровней организации белков. Вторичная структура белка и связи, ее формирующие. Понятие о супервторичной структуре. Третичная структура и связи, ее формирующие. Понятие о нативной конформации. Денатурация белков. Четвертичная структура. Сложные белки, строение и проявление биологической активности. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Строение ферментов. Понятие об активаторах и ингибиторах ферментов. Понятие о мультиферментах. Изоферменты и их значение в клинической практике. Понятие об иммобилизованных ферментах. Использование иммобилизованных ферментов в современной медицине.

МОДУЛЬ 4«ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ»

Лекарственные растения и сырье как источник биологически активных органических кислот. Природные источники лимонной, салициловой, бензойной и других кислот.

МОДУЛЬ 5«УГЛЕВОДЫ»

Строение, свойства и проявление биологической активности соединений углеводного характера. Биологически активные моносахариды, олигосахариды, гомо- и гетерогликаны. Олигосахариды, мукополисахариды. Сахаро- и крахмалопроизводящие растения. Биологическая роль углеводов в организме человека. Обмен углеводов, общая характеристика. Пути окисления фосфорилированной глюкозы: дихотомический, апотомический и глюкуроновый. Гликолиз и глюконеогенез. Участие аминокислот в глюконеогенезе. Примеры биологически активных веществ, влияющих на процесс гликолиза и глюконеогенеза.

МОДУЛЬ 6«ЛИПИДЫ»

Классификация и химическое строение липидов. Растительные и животные жиры и масла. Сопутствующие вещества: витамины, стиролы, пигменты. Липоиды: воск, спермацет и ланолин. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов. Основные пути метаболизма липидов.

МОДУЛЬ 7«ВИТАМИНЫ»

Витамины: определение, биологические функции и классификация. Гипо-, гипер- и авитаминозы. Коферментная функция витаминов. Витамины, провитамины и витаминеры. Лекарственные растения и сырье как источник витаминов. Жирорастворимые витамины: каротиноиды, витамин F, витамины группы K. Водорастворимые витамины - аскорбиновая кислота (витамин C).

МОДУЛЬ 8 «ТЕРПЕНОИДЫ»

Лекарственные растения и сырье, содержащие терпеноиды. Общие сведения. Классификация. Биогенез терпенов. Эфирномасличные растения, сырье и эфирные масла. Химический состав и классификация эфирных масел и эфирномасличного сырья. Способы получения эфирных масел. Исследование и стандартизация. Ациклические монотерпены. Моноциклические, бициклические терпены. Сексвитерпены. Ароматические соединения. Смолистые растения. Сырье и продукты. Растения, содержащие каучук.

МОДУЛЬ 9 «АЛКАЛОИДЫ»

Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды. Общие сведения. Классификация. Биогенез алкалоидов. Алкалоиды без гетероциклов в молекуле. Пирролидиновые и пирролизидиновые алкалоиды. Пиридиновые и пиперидиновые алкалоиды. Алкалоиды с конденсированными кольцами. Хинолизидиновые алкалоиды. Хинолиновые и изохинолиновые алкалоиды. Производные индола. Пуриновые алкалоиды. Дитерпеновые алкалоиды. Стероидные алкалоиды.

МОДУЛЬ 10 «ГЛИКОЗИДЫ»

Лекарственные растения и сырье, содержащие гликозиды. Общие сведения и классификация. Гликозиды и ферменты. Цианогенные гликозиды. Тиогликозиды. Сердечные гликозиды. Сапонины. Антраценпроизводные и их гликозиды. Гликозиды, содержащие горечи.

МОДУЛЬ 11 «ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ»

Растения и сырье, содержащие фенольные соединения и их гликозиды. Общие сведения. Фенольные соединения с одним ароматическим кольцом (простые фенолы, фенолокислоты, фенолоспирты, ацетофеноны, оксикоричные кислоты, лигнаны, кумарины, хромоны). Фенольные соединения с двумя ароматическими кольцами. Полимерные фенольные соединения

МОДУЛЬ 12 «НУКЛЕОТИДЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ (ДНК И РНК)»

Строение и номенклатура нуклеотидов и нуклеозидов. Коферментная роль моно- и динуклеотидов. Строение и биологическая роль нуклеозидтрифосфатов. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК. Роль комплементарных взаимодействий в осуществлении биологических функций ДНК. Строение и типы РНК.

МОДУЛЬ 13 «БИОЭНЕРГЕТИКА КЛЕТКИ»

Биологическое окисление углеводов, липидов, аминокислот. Цикл Кребса. Регуляция цикла Кребса. Влияние биологически активных веществ на цикл лимонной кислоты. Электрон-транспортная цепь. Синтез АТФ.

МОДУЛЬ 14 «ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА КАК ПРЕДСТАВИТЕЛИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ»

Лекарственные препараты, их классификация. Основы фармакокинетики и фармакодинамики.

МОДУЛЬ 15 «ОСОБЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ»

Особые вещества животного происхождения: яды змей, пчелиный яд, бадяга. Особые способы переработки растительного сырья, без выделения биологически активного субстрата: соки, чай, кофе, кока-кола, квас, пиво и т.д. Сохранность биологически активных соединений в готовом продукте.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2. Цель: ознакомиться на практике с природными источниками биологически активных соединений	Основные группы БАВ растений: витамины, терпеноиды, алкалоиды, фенольные соединения и др. Природное разнообразие, особенности их локализации и биосинтеза в лекарственных растениях. Коллоквиум	4
Модуль 3 Цель: ознакомиться на практике с методами исследования белков. Освоить качественные реакции на белки и аминокислоты	Диализ белка. Определение активности каталазы в растительном материале. Определение ИЭТ белков. Качественные реакции на отдельные компоненты. Коллоквиум.	6
Модуль 4 Цель: ознакомиться на практике с основными биологически активными органическими кислотами	Определение лимонной кислоты в растительном материале. Определение салициловой кислоты в растительном материале. Коллоквиум.	5
Модуль 5 Цель: ознакомиться на практике с методами выделения и основными реакциями углеводов.	Реакции на открытие углеводов. Свойства углеводов. Получение углеводов из растительного материала. Коллоквиум.	6
Модуль 6 Цель: ознакомиться на практике с методами выделения и основными свойствами липидов.	Определение кислотного числа. Определение ненасыщенности жирных кислот. Коллоквиум	4
Модуль 7 Цель: ознакомиться на практике с методом определения витаминов	Определение витамина С в растительном материале. Определение β-каротина в растительном материале. Коллоквиум.	2
Модуль 8 Цель: ознакомиться на практике с методом получения эфирных масел	Получение эфирных масел из растительного сырья. Коллоквиум.	6

Модуль 9 Цель: ознакомиться на практике с методами получения алкалоидов.	Выделение кристаллического кофеина и листьев чая. Коллоквиум	7
Модуль 10 Цель: ознакомиться на практике с методами получения гликозидов.	Выделение сердечных гликозидов из растительного сырья. Коллоквиум.	6
Модуль 11 Цель: ознакомиться на практике с методами получения фенольных соединений.	Обнаружение катехинов в чае. Определение содержания танина в растительном сырье. Коллоквиум.	4
Модуль 12 Цель: ознакомиться на практике с методами выделения нуклеотидов и нуклеиновых кислот	Обнаружение нуклеиновых кислот в клетках животного материала. Коллоквиум.	6
Модуль 13 Цель: ознакомиться на практике с методами получения фенольных соединений	Определение фенолов в листьях клюквы. Коллоквиум.	2
Модуль 14 Цель: ознакомиться на практике с методами получения лекарств из биологически активных веществ	Микроскопирование лекарственного сырья с целью идентификации локализации фармакологически ценных БАВ. Получение фракции эфирных масел из лекарственного сырья путем возгонки.	2

5.4. Практические занятия

Таблица 4. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: получение новых знаний об основных, понятиях, терминах и определениях химии БАС растительного и животного происхождения.	Понятие о биологически активных соединениях (БАС). Классификация биологически активных веществ растительного и животного происхождения. Химический состав лекарственных растений: вода, вещества первичного синтеза, вещества вторичного синтеза, минеральные вещества. Изменчивость химического состава лекарственных растений. Действующие, сопутствующие и балластные вещества (условно).	2
Модуль 2 Цель: получение и закрепление новых знаний о природных источниках БАС	Возделывание лекарственных растений. Пути и методы воздействия на лекарственные растения с целью повышения их продуктивности. Интродукция лекарственных растений. Заготовка лекарственного сырья. Промышленный сбор лекарственных растений. Основы заготовительного процесса: сбор, первичная обработка, приведение сырья в стандартное состояние, упаковка и маркировка, хранение. Нормативно-техническая документация. Общие методы анализа	2

<p>Модуль 3 Цель: получение и закрепление новых знаний о БАС белковой природы</p>	<p>Природные источники биологически активных аминокислот, пептидов, белков и ферментов. Классификация БАС белковой природы. Особенности получения и использования</p>	<p>2</p>
<p>Модуль 4 Цель: получение и закрепление новых знаний о биологически активных органических кислотах.</p>	<p>Лекарственные растения и сырье как источник биологически активных органических кислот. Природные источники лимонной, салициловой, бензойной и других кислот.</p>	<p>2</p>
<p>Модуль 5 Цель: получение и закрепление новых знаний о биологически активных углеводах</p>	<p>Строение, свойства и проявление биологической активности соединений углеводного характера. Сахаро- и крахмалосодержащие растения. Моносахариды, олигосахариды, гомо- и гетерогликаны.</p>	<p>2</p>
<p>Модуль 7 Цель: получение и закрепление новых знаний о биологически активных витаминах</p>	<p>Витамины, провитамины и витаминеры. Лекарственные растения и сырье как источник витаминов. Жирорастворимые витамины: каротиноиды, витамин F, витамины группы К. Водорастворимые витамины - аскорбиновая кислота (витамин С)</p>	<p>2</p>
<p>Модуль 8 Цель: получение и закрепление новых знаний о биологически активных терпеноидах</p>	<p>Лекарственные растения и сырье, содержащие терпеноиды. Общие сведения. Классификация. Биогенез терпенов. Эфирномасличные растения, сырье и эфирные масла. Химический состав и классификация эфирных масел и эфирномасличного сырья. Способы получения эфирных масел. Исследование и стандартизация. Ациклические монотерпены. Моноциклические, бициклические терпены. Сексвитерпены. Ароматические соединения. Смолистые растения. Сырье и продукты. Растения, содержащие каучук.</p>	<p>2</p>
<p>Модуль 9 Цель: получение и закрепление новых знаний о биологически активных алкалоидах</p>	<p>Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды. Общие сведения. Классификация. Биогенез алкалоидов. Алкалоиды без гетероциклов в молекуле. Пирролидиновые и пирролизидиновые алкалоиды. Пиридиновые и пиперидиновые алкалоиды. Алкалоиды с конденсированными кольцами. Хинолизидиновые алкалоиды. Хинолиновые и изохинолиновые алкалоиды. Производные индола. Пуриновые алкалоиды. Дитерпеновые алкалоиды. Стероидные алкалоиды.</p>	<p>2</p>
<p>Модуль 10 Цель: получение и закрепление новых знаний о биологически активных гликозидах</p>	<p>Лекарственные растения и сырье, содержащие гликозиды. Общие сведения и классификация. Гликозиды и ферменты. Цианогенные гликозиды. Тиогликозиды. Сердечные гликозиды. Сапонины.</p>	<p>2</p>

	Антраценпроизводные и их гликозиды. Гликозиды, содержащие горечи.	
Модуль 11 Цель: получение и закрепление новых знаний о биологически активных фенольных соединениях	Растения и сырье, содержащие фенольные соединения и их гликозиды. Общие сведения. Фенольные соединения с одним ароматическим кольцом (простые фенолы, фенолоксиды, фенолоспирты, ацетофеноны, оксикоричные кислоты, лигнаны, кумарины, хромоны). Фенольные соединения с двумя ароматическими кольцами. Полимерные фенольные соединения	2
Модуль 12 Цель: получение и закрепление новых знаний об нуклеотидах и нуклеиновых кислотах	Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК. Строение и типы РНК. Принципы построения новых цепочек ДНК и РНК.	2
Модуль 13 Цель: получение и закрепление новых знаний о биоэнергетике клетки	Электрон-транспортная цепь. Синтез АТФ.	2
Модуль 14 Цель: получение и закрепление новых знаний о биологически активных лекарственных веществах	Лекарственные препараты Фармакокинетика и фармакодинамика.	2
Модуль 15 Цель: получение и закрепление новых знаний об особых способах переработки растительного и животного сырья	Особые вещества животного происхождения: яды змей, пчелиный яд, бадяга. Особые способы переработки растительного сырья, без выделения биологически активного субстрата: соки, чай, кофе, квас, пиво и т.д.	2

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы специалистов является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным и практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости; подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на практические и лабораторные занятия. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы практических занятий. Оценивание осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного задания.

В самостоятельную работу входит подготовка конспектов по отдельным разделам изучаемой дисциплины (модули 4, 9 и 11). Задания на выполнение конспектов выдаются на первой учебной неделе семестра. Студенты выполняют конспекты в часы СРС в течение семестра.

Конспекты выполняются каждым студентом в полном объеме в отдельных тетрадях (обязательно в рукописном виде).

Таблица 5. Содержание конспектов

№ п/п	Модули	Содержание конспекта
1.	Модуль 4	Лекарственные растения и сырье как источник биологически активных органических кислот. Классификация органических кислот. Природные источники органических кислот. Способы выделения, количественного и качественного анализа.
2.	Модуль 9	Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды. Общие сведения. Локализация алкалоидов в растениях. Динамика алкалоидности в онтогенезе, влияние внешних факторов. Алкалоиды с конденсированными пирролидиновым и пиперидиновым кольцами. Определение, выделение, анализ.
3	Модуль 11	Растения и сырье, содержащие фенольные соединения и их гликозиды. Общие сведения. Полимерные фенольные соединения. Дубильные вещества. Конденсированные дубильные вещества.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Биологическая химия : учеб. пособие для вузов по спец. 032400 "Биология" : в составе учебно-методического комплекса / Ю.Б. Филиппович [и др.]; под ред. Н.И. Ковалевской. - М. : Академия, 2009. - 255 с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Библиогр. : с. 253. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5589-3 : 287 р. 10 к. - (ID=75949-30)

2. Кнорре, Д.Г. Биологическая химия : учебник для хим., биолог. и мед. спец. вузов : в составе учебно-методического комплекса / Д.Г. Кнорре, С.Д.

Мызина. - 3-е изд. ; испр. - М. : Высшая школа, 2003. - 479 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 466 - 467. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-003720-7 : 215 р. 46 к. - (ID=75060-40)

3. Органическая химия : учебник для вузов : в 2 кн. : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 1 : Основной курс / В.Л. Белобородов [и др.]; под ред. Н.А. Тюкавкиной. - 4-е изд. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с. - (Высшее образование. Современный учебник) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 466 р. 08 к. - (ID=83507-30)

4. Органическая химия : учебник для вузов : в 2 кн. : в составе учебно-методического комплекса. Кн. 2 : Специальный курс / Н.А. Тюкавкина [и др.]; под ред. Н.А. Тюкавкиной. - 2-е изд. - М. : Дрофа, 2009. - 592 с. - (Высшее образование. Современный учебник). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-358-06390-7 (Т. 2) : 466 р. 08 к. - (ID=84630-29)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Грин, Н. Биология : в 3 т. : в составе учебно-методического комплекса. Т. 1 / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор; под ред. Р. Сопера. - М. : Мир, 1993. - 362 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 2000 р. - (ID=88928-4)

2. Грин, Н. Биология : в 3 т. : в составе учебно-методического комплекса. Т. 2 / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор; под ред. Р. Сопера. - М. : Мир, 1993. - 327 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 5000 р. - (ID=88929-4)

3. Грин, Н. Биология : в 3 т. : в составе учебно-методического комплекса. Т. 3 / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор; под ред. Р. Сопера. - М. : Мир, 1993. - 374 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 5000 р. - (ID=88930-4)

4. Слесарев, В.И. Химия : основы химии живого : учебник для студентов вузов по естественнонауч. напр. и спец. : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Слесарев. - СПб. : Химиздат, 2005. - 784 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 784. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93808-091-6 : 246 р. 29 к. - (ID=59642-12)

5. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию : учебник для ун-тов по напр. 510600 "Биология" и биол. спец. / Ю.С. Ченцов. - 4-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Академкнига, 2004. - 494 с. : ил. - (Классический университетский учебник XXI века). - Библиогр. : с. 487. - ISBN 5-94628-105-4 : 361 р. - (ID=16485-8)

6. Савина, О.В. Биохимия растений : учебное пособие для вузов / О.В. Савина. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2025. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-10830-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/565657>. - (ID=134447-0)

7. Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учеб. пособие для вузов по специальности "Химическая технология синтетических биологически активных веществ" / Л.В. Коваленко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 228, [1] с. : ил. - (Учебник для высшей школы). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9963-0097-6 : 246 р. 40 к. - (ID=83546-6)

7.3. Методические материалы

1. Никошвили, Л.Ж. Биологически активные соединения растительного и животного происхождения : практикум для студентов-бакалавров по направлению 04.03.01 Химия (профиль подготовки "Мед. и фармацевт. химия"), 18.03.01 Хим. технология (профиль подготовки "Хим. технология биолог. активных веществ") и студентов-специалистов по направлению 04.05.01 Фундаментальная и прикл. химия (профиль подготовки "Фармацевтическая химия") : в 2 ч. Ч. 2 / Л.Ж. Никошвили, Э.М. Сульман, А.И. Сидоров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/130682>. - (ID=130682-1)

2. Никошвили, Л.Ж. Биологически активные соединения растительного и животного происхождения : практикум для студентов-бакалавров по направлению 04.03.01 Химия (профиль подготовки "Мед. и фармацевт. химия"), 18.03.01 Хим. технология (профиль подготовки "Хим. технология биолог. активных веществ") и студентов-специалистов по направлению 04.05.01 Фундаментальная и прикл. химия (профиль подготовки "Фармацевтическая химия") : в 2 ч. Ч. 2 / Л.Ж. Никошвили, Э.М. Сульман, А.И. Сидоров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - 31 с. - Текст : непосредственный. - 64 р. - (ID=130964-95)

3. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу "Биологически активные соединения растительного и животного происхождения" : для студентов-бакалавров по направлению 020100 Химия (профиль подготовки "Мед. и фармацевт. химия") и студентов-спец. по направлению 020201 Фундамент. и прикл. химия (профиль подготовки "Фармацевт. химия") : в 2 ч. Ч. 1 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост.: Л.Ж. Никошвили, Э.М. Сульман. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 31 с. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 33 р. 20 к. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98695>. - (ID=98695-96)

4. Лабораторные работы по дисциплине «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения» по направлению подготовки бакалавров 020100 Химия профиль подготовки «Медицинская и фармацевтическая химия» : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. Л.Ж. Никошвили. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103126>. - (ID=103126-1)

5. Экзаменационные вопросы по курсу по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла Б2.ДВ1 «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения» по направлению подготовки бакалавров 020100 Химия профиль подготовки «Медицинская и фармацевтическая химия» : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. Л.Ж. Никошвили. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110586> . - (ID=110586-1)

6. Расширенное описание лекционного курса по дисциплине по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла Б2.ДВ1

«Биологически активные соединения растительного и животного происхождения» по направлению подготовки бакалавров 020100 Химия профиль подготовки «Медицинская и фармацевтическая химия»: в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. Л.Ж. Никошвили. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110583> . - (ID=110583-1)

7. Практические занятия по дисциплине по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла Б2.ДВ1 «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения» по направлению подготовки бакалавров 020100 Химия профиль подготовки «Медицинская и фармацевтическая химия»: в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. Л.Ж. Никошвили. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110584> . - (ID=110584-1)

8. Перечень вопросов для проведения текущего контроля и самоконтроля знаний студентов по отдельным разделам дисциплины по дисциплине по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла Б2.ДВ1 «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения» по направлению подготовки бакалавров 020100 Химия профиль подготовки «Медицинская и фармацевтическая химия»: в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. Л.Ж. Никошвили. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110585> . - (ID=110585-1)

9. Лабораторные работы по дисциплине «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения» по направлению подготовки бакалавров 020100 Химия профиль подготовки «Медицинская и фармацевтическая химия»: в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. Л.Ж. Никошвили. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/103126> . - (ID=103126-1)

10. Учебно-методический комплекс дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Биологически активные соединения растительного и животного происхождения". Направление подготовки специалистов 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. Направленность (профиль) – Фармацевтическая химия : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. А.И. Сидоров. - Тверь, 2024. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/104813> . - (ID=104813-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)]
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/104813>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

Для проведения лабораторного практикума используется специально оборудованная учебная лаборатория. В таблице 6 представлен рекомендуемый перечень материально-технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине.

Таблица 6. Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины

№ пп	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины
	Лабораторное оборудование
1	Фотоэлектроколориметр
2	Иономер
3	Термостат
4	Настольная центрифуга
5	Водяная и песочная бани

6	Весы технические и аналитические
7	Стандартные наборы химических реактивов
8	Стандартные наборы химической стеклянной посуды
9	Стандартные наборы химической фарфоровой посуды
10	Стандартные наборы химической мерной посуды

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием справочного материала.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене:

1. Углеводы. Обмен углеводов. Гликолиз и глюконеогенез.

2. Гликозиды растений и их использование. Мукополисахариды.

3. Пути окисления фосфорилированной глюкозы: дихотомический, апотомический, глюкуроновый.

4. Лекарственные растения и сырье, содержащие терпеноиды.

5. Аминокислоты, функциональные группы аминокислот. Взаимодействие аминокислот со щелочами и кислотами.

6. Принципы построения пептидов и белков. Уровни структурной организации белков. Вторичная структура белка и связи, ее формирующие. Понятие о супервторичной структуре.

7. Функции белков в организме человека. Участие белков в транспорте лекарственных препаратов.

8. Третичная структура и связи, ее формирующие. Понятие о нативной конформации. Денатурация белков. Четвертичная структура. Сложные белки, строение и проявление биологической активности.

9. Перечислите методы выделения белков из биологического материала. На чем основан принцип разделения аминокислот методом электрофореза.

10. Что такое ферменты? Классификация ферментов. Что такое абсолютная субстратная специфичность и стереоспецифичность? Регуляция деятельности ферментов.

11. Понятие о мультиферментах. Изоферменты и их значение в клинической практике. Понятие об иммобилизованных ферментах. Использование иммобилизованных ферментов в современной медицине.

12. Понятие о биологически активных соединениях (БАС). Классификация биологически активных веществ. Основные метаболиты и важнейшие группы лекарственных средств

13. Цикл Кребса. Регуляция цикла Кребса. Влияние биологически активных веществ на цикл лимонной кислоты.

14. Биологическое окисление углеводов, липидов, аминокислот.

15. Витамины: определение и классификация. Коферментная функция витаминов.

16. Понятие о гормонах, их классификация. Биологическое действие некоторых гормонов. Применение аминокислот и гормонов в медицине.

17. Алкалоиды – производные различных гетероциклических соединений. Строение, свойства, биологическая роль. Характеристика отдельных БАС, принадлежащих к различным группам алкалоидов. Синтетические аналоги природных алкалоидов.

18. Основные пути метаболизма липидов. Биологически активные соединения - производные высших жирных кислот. Строение и классификация липидов. Строение высших жирных кислот. Взаимосвязь обмена углеводов и липидов.

19. Жирные кислоты и их классификация

20. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК. Строение и номенклатура нуклеотидов и нуклеозидов. Роль комплементарных взаимодействий в осуществлении биологических функций ДНК. Строение и типы РНК.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы и решенных на задач задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Профиль – Фармацевтическая химия

Кафедра Биотехнологии, химии и стандартизации

Дисциплина «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Задание для проверки уровня «знать» – или 0, или 1, или 2 балла:

Лекарственные растения и сырье, содержащие терпеноиды. Общие сведения. Классификация. Эфирномасличные растения, сырье и эфирные масла. Ациклические монотерпены. Моноциклические, бициклические монотерпены.

2. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Составить схему переработки лекарственного растительного сырья содержащего алкалоиды.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – или 0, или 2 балла:

Охарактеризовать линалоол. Составить материальный баланс на получение эфирного масла кориандра перегонкой с водяным паром. Посевная площадь – 200 га, фактическая урожайность 12 ц/га, содержание эфирного масла в плодах 1,1 %, содержание линалоола в эфирном масле 75 %, потери на стадиях переработки 0,1 %. Рассчитать теоретический выход линалоола.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2 балла;

Составитель: проф. кафедры БХС

А.И. Сидоров

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман