

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

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

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

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – Химическая технология синтетических
биологически активных веществ

Типы задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский и
технологический

Форма обучения – очная

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

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров 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

Д.А.Барчуков

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам, части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Химия» и «Биология» в средней общеобразовательной школе, учреждениях начального профессионального образования или среднего специального образования.

Знания, полученные в данном курсе необходимы для последующего изучения таких дисциплин учебного процесса, как «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Фармацевтическая химия», «Химическая технология лекарственных форм и косметических средств», «Химическая технология синтеза биологически активных соединений», «Технология переработки растительного сырья». 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 разрабатывать стандартные операционные процедуры выполнения основных и вспомогательных операций при промышленном производстве лекарственных средств.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. Демонстрирует знание биохимии, химии биологически активных веществ, фармацевтической химии и химической технологии лекарственных форм.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Основы биохимии, химии биологически активных веществ, фармацевтической химии и химической технологии лекарственных форм.

Уметь:

У1.1. Применять основы биохимии, химии биологически активных веществ, фармацевтической химии и химической технологии лекарственных форм при составлении схем технологических потоков и процессов решения конкретных технологических задач.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. В применении основ биохимии, химии биологически активных веществ, фармацевтической химии и химической технологии лекарственных форм при решении конкретных технологических задач.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-3. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач в области химии и химической технологии, в частности, химической технологии синтетических биологически активных веществ.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-3.2. *Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Технические средства и методы испытаний для решения поставленных задач НИР.

Уметь:

У2.1. Выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. В применении технических средств и методов испытаний для решения поставленных задач НИР.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИПК-3.3. *Проводит подготовку объектов исследования.*

Знать:

33.1. Методы подготовки объектов исследования.

Уметь:

У3.1. Выбрать методы подготовки объектов исследования.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. В экспериментальной работе с объектами исследования.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-4. Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы.

ИПК-4.2. *Выполняет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

34.1. Методы, структуру и виды критического анализа

Уметь:

У4.1. Критически анализировать и интерпретировать экспериментальные результаты и соотносить их с теорией.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4.1. В сборе, обработке, анализе и обобщении результатов экспериментов и исследований.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способен выполнять эксперименты, обрабатывать и оформлять результаты исследований и разработок для решения исследовательских задач в области химии и химической технологии, в частности, химической технологии синтетических биологически активных веществ и лекарственных средств.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.1. *Владеет современными экспериментальными методами решения исследовательских задач химической направленности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

35.1. Современные экспериментальные методы решения исследовательских задач химической направленности.

Уметь:

У5.1. Выбирать экспериментальные методы решения исследовательских задач химической направленности.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП5.1. В применении экспериментальных методов решения исследовательских задач химической направленности.

ИПК-5.2. *Проводит эксперименты, наблюдения и измерения, составляет их описание и обрабатывает результаты.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

36.1. Методические основы проведения экспериментов, наблюдений и измерений.

Уметь:

У6.1. Проводить эксперименты и методически правильно оформлять и обрабатывать результаты.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП6.1. В проведении экспериментов, наблюдений и измерений.

ИПК-5.3. *Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

37.1. Нормативные документы на составление отчетов по экспериментальной работе.

Уметь:

У7.1. Обработать экспериментальные данные для включения в отчеты.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП7.1. В составление конкретных отчетов по итогам экспериментальной работы.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных 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
3 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		27
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным занятиям		17
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		10
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
4 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		63
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы:		

- подготовка к лабораторным занятиям		40
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		23
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30

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
3 семестр						
1	Введение. Основные понятия о БАВ	5	2	-	-	3
2	Природные источники биологически активных соединений	7	3	-	-	4
3	Аминокислоты, пептиды, белки и ферменты	11	1	-	6	4
4	Органические кислоты	11	1	-	6	4
5	Углеводы	13	3	-	6	4
6	Липиды	13	3	-	6	4
7	Витамины	12	2	-	6	4
	<i>Всего часов за 3 семестр</i>	72	15	-	30	27
4 семестр						
8	Терпеноиды	24	3	-	9	15
9	Алкалоиды	25	4	-	6	15
10	Гликозиды	25	4	-	6	15
11	Фенольные соединения	18	3	-	9	9
12	Особые способы переработки растительного сырья	16	1	-	-	9
	<i>Всего часов за 4 семестр</i>	108	15	-	30	63
Всего на дисциплину		180	30	-	60	90

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О БАВ»

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.

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. Сахаро- и крахмалоносные растения. Моносахариды, олигосахариды, гомо- и гетерогликаны.

МОДУЛЬ 6 «ЛИПИДЫ»

Классификация и химическое строение липидов. Растительные и животные жиры и масла. Сопутствующие вещества: витамины, стеролы, пигменты. Липоиды: воск, спермацет и ланолин.

МОДУЛЬ 7 «ВИТАМИНЫ»

Витамины, провитамины и витамеры. 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 «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	Трудо- емкость в часах
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.	6
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	6
Модуль 7 Цель: ознакомиться на практике с методом определения витаминов	Определение витамина С в растительном материале. Определение β-каротина в растительном материале. Коллоквиум.	6
Модуль 8 Цель: ознакомиться на практике с методом получения эфирных масел	Получение эфирных масел из растительного сырья. Коллоквиум.	9
Модуль 9 Цель: ознакомиться на практике с методами получения алкалоидов.	Выделение кристаллического кофеина и листьев чая. Коллоквиум	6
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.	9

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы бакалавров 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 занятиям; к текущему контролю успеваемости; подготовке к зачетам.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные занятия. В рамках дисциплины выполняются 10 лабораторных работ.

В самостоятельную работу также входит подготовка конспектов по отдельным разделам изучаемой дисциплины (модули 4, 9 и 11, таблица 4). Задания на выполнение конспектов выдаются на первой учебной неделе семестра. Конспекты выполняются каждым студентом в полном объеме в отдельных тетрадях (обязательно в рукописном виде).

Таблица 4. 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.

Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных занятий. Оценивание осуществляется путем устного опроса и проводится по содержанию и качеству выполненного задания.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия : учеб. пособие для фармацевт. вузов по спец. "Фармация" : в составе учебно-методического комплекса / Г.А. Белодубровская [и др.]; под ред. Г.П. Яковлева. - СПб. : СпецЛит, 2006. - 845 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 798 - 799. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-299-0322-6 : 553 р. 72 к. - (ID=59649-5)

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. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник для вузов по спец. 040100 Лечебное дело, 040200 Педиатрия, 040400 Стоматология : в составе учебно-методического комплекса / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков. - 8-е изд. ; стер. - М. : Дрофа, 2010. - 543 с. - (Высшее образование. Современный учебник). - Библиогр. : с. 525. - ISBN 978-5-358-08380-6 : 375 р. 95 к. - (ID=84620-8)

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)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ : учебное пособие / А.А. Иозеп [и др.]. - 3-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 12.09.2022. - ISBN 978-5-8114-2037-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130488> . - (ID=134195-0)

2. 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)

3. Рудакова, Л.В. Информационные технологии в аналитическом контроле биологически активных веществ : монография / Л.В. Рудакова, О.Б. Рудаков. - 2-е изд. ; испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 05.08.2022. - ISBN 978-5-81140-1870-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211943> . - (ID=110565-0)

4. Методы анализа биологически активных веществ : конспект лекций / Восточно-Сибирский гос. технол. ун-т, Каф. Неорганическая и аналитическая

химия ; сост.: Т.П. Анцупова, Г.Б. Ендонова. - Улан-Удэ : Восточно-Сибирский гос. технол. ун-т, 2007. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: http://window.edu.ru/window/library?p_mode=1&p_rid=40727&p_rubr=2.2.75.3 . - (ID=76652-0)

7.3. Методические материалы

1. Биологически активные вещества растительного и животного происхождения : метод. указ. по курсу "Биологически активные вещества растительного и животного происхождения" для студентов спец. 020101 "Химия" / сост.: С.В. Карцова, Е.В. Ожимкова ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ. - Тверь : ТвГТУ, 2007. - Дискета. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/65288> . - (ID=65288-1)

2. 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)

3. Ожимкова, Е.В. Биотехнологические аспекты получения биологически активных веществ : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Е.В. Ожимкова, Е.А. Прутенская, Э.М. Сульман; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0797-8 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110789> . - (ID=110789-1)

4. Ожимкова, Е.В. Биотехнологические аспекты получения биологически активных веществ : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Е.В. Ожимкова, Е.А. Прутенская, Э.М. Сульман; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 151 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0797-8 : [б. ц.]. - (ID=110729-73)

5. Прутенская, Е.А. Биологические агенты в биотехнологии, их свойства, практическое применение : методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу "Продуценты биологически активных веществ" по специальности 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки "Промышленная биотехнология" / Е.А. Прутенская, В.А. Базулева; Тверской государственный технический университет, Кафедра биотехнологии, химии и стандартизации. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/142750> . - (ID=142750-1)

6. Прутенская, Е.А. Биологические агенты в биотехнологии, их свойства, практическое применение : методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу "Продуценты биологически активных веществ" для студентов, обучающихся по специальности 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки "Промышленная биотехнология" / Е.А. Прутенская, В.А. Базулева;

Тверской государственной технической университет, Кафедра БХС. - Тверь : ТвГТУ, 2021. - 36 с. - Текст : непосредственный. - 153 р. - (ID=142542-45)

7. 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)

8. 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)

9. Учебно-методический комплекс дисциплины «Биологически активные соединения растительного и животного происхождения» направления подготовки 04.03.01 Химия, Направленность (профиль) – Медицинская и фармацевтическая химия. 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. Направленность (специализация): Фармацевтическая химия. 18.03.01 - Химическая технология, Направленность (профиль): Химическая технология синтетических биологически активных веществ : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. Биотехнологии, химии и стандартизации ; сост. А.И. Сидоров. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/122264> . - (ID=122264-1)

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/122264>

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 5 представлен рекомендуемый перечень материально-технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине.

Таблица 5. Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины

№ пп	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины
	Лабораторное оборудование
1	УФ-спектрометр СФ-46
2	Иономер И-160
3	Фотоэлектронный калориметр КФК-3
4	Весы технические
5	Весы аналитические
6	Шкаф суховоздушный
7	Муфельная печь
8	Термостат
9	Настольная центрифуга
10	Водяная и песочная бани
11	Стандартные наборы химических реактивов
12	Стандартные наборы химической стеклянной посуды
13	Стандартные наборы мерной стеклянной посуды
14	Стандартные наборы фарфоровой посуды
15	Рефрактометр лабораторный

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты заданий на практических занятиях.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

7. База заданий, предъявляемая обучающимся на зачете.

3 семестр:

1. Понятие о биологически активных соединениях (БАС).
2. Классификация биологически активных веществ растительного и животного происхождения.
3. Химический состав лекарственных растений: вода, вещества первичного синтеза, вещества вторичного синтеза, минеральные вещества. Изменчивость химического состава лекарственных растений.
4. Действующие, сопутствующие и балластные вещества (условно).
5. Возделывание лекарственных растений. Пути и методы воздействия на лекарственные растения с целью повышения их продуктивности. Интродукция лекарственных растений.
6. Заготовка лекарственного сырья. Промышленный сбор лекарственных растений.
7. Основы заготовительного процесса: сбор, первичная обработка, приведение сырья в стандартное состояние, упаковка и маркировка, хранение.
8. Нормативно-техническая документация. Общие методы анализа.
9. Природные источники биологически активных аминокислот, пептидов, белков и ферментов.
10. Классификация БАС белковой природы. Особенности получения и использования.
11. Лекарственные растения и сырье как источник биологически активных органических кислот.
12. Природные источники лимонной, салициловой, бензойной и других кислот.
13. Строение, свойства и проявление биологической активности соединений углеводного характера.
14. Сахаро- и крахмалоносные растения.
15. Моносахариды, олигосахариды, гомо- и гетерогликаны.
16. Классификация и химическое строение липидов.
17. Растительные и животные жиры и масла.
18. Сопутствующие вещества: витамины, стиролы, пигменты. Липоиды: воск, спермацет и ланолин.
19. Витамины, провитамины и витаминеры.
20. Лекарственные растения и сырье как источник витаминов.
21. Жирорастворимые витамины: каротиноиды, витамин F, витамины группы K.
22. Водорастворимые витамины - аскорбиновая кислота (витамин C).

4 семестр:

1. Лекарственные растения и сырье, содержащие терпеноиды.
 2. Общие сведения. Классификация. Биогенез терпенов.
 3. Эфирномасличные растения, сырье и эфирные масла.
 4. Химический состав и классификация эфирных масел и эфирномасличного сырья.
 5. Способы получения эфирных масел. Исследование и стандартизация.
 6. Ациклические монотерпены.
 7. Моноциклические, бициклические терпены.
 8. Сексвитерпены. Ароматические соединения.
 9. Смолистые растения. Сырье и продукты.
 10. Растения, содержащие каучук.
 11. Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды.
 12. Общие сведения. Классификация.
 13. Биогенез алкалоидов.
 14. Алкалоиды без гетероциклов в молекуле.
 15. Пирролидиновые и пирролизидиновые алкалоиды.
 16. Пиридиновые и пиперидиновые алкалоиды.
 17. Алкалоиды с конденсированными кольцами.
 18. Хинолизидиновые алкалоиды.
 19. Хинолиновые и изохинолиновые алкалоиды.
 20. Производные индола.
 21. Пуриновые алкалоиды.
 22. Дитерпеновые алкалоиды. Стероидные алкалоиды.
 23. Лекарственные растения и сырье, содержащие гликозиды.
 24. Общие сведения и классификация.
 25. Гликозиды и ферменты.
 26. Цианогенные гликозиды.
 27. Тиогликозиды.
 28. Сердечные гликозиды.
 29. Сапонины.
 30. Антраценпроизводные и их гликозиды.
 31. Гликозиды, содержащие горечи.
 32. Растения и сырье, содержащие фенольные соединения и их гликозиды.
- Общие сведения.
33. Фенольные соединения с одним ароматическим кольцом (простые фенолы, фенолокислоты, фенолоспирты, ацетофеноны, оксикоричные кислоты, лигнаны, кумарины, хромоны).
 34. Фенольные соединения с двумя ароматическими кольцами.
 35. Полимерные фенольные соединения
 36. Особые вещества животного происхождения: яды змей, пчелиный яд, бадяга.
 37. Сохранность биологически активных соединений в готовом продукте.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

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 бакалавров – 19.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) – Химическая технология синтетических
биологически активных веществ
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Биологически активные соединения растительного и животного
происхождения»
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:

Химический состав лекарственных растений: вода, вещества первичного синтеза, вещества вторичного синтеза, минеральные вещества. Изменчивость химического состава лекарственных растений. Действующие, сопутствующие и балластные вещества.

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

Схема переработки лекарственного растительного сырья содержащего липиды.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:

Опишите особенности получения и представьте примеры использования биологически активных веществ белковой природы.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: проф. кафедры БХС

А.И. Сидоров

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

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

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) – Химическая технология синтетических
биологически активных веществ
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Биологически активные соединения растительного и животного
происхождения»
Семестр 4

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:
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 «знать» – 0 или 1 балл:
Схема переработки лекарственного растительного сырья содержащего алкалоиды.
3. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:
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 зачет:
«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: проф. кафедры БХС

А.И. Сидоров

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман