

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)»

«Химия биологически активных веществ»

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:
доцент кафедры БХС

Л.Ж. Никошвили

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 «Химия биологически активных веществ» является формирование у обучающихся основ биологического мышления, которое во многом базируется на понимании основных закономерностей строения, а также особенностей физических и химических свойств наиболее важных соединений, из которых построена живая материя.

Задачами дисциплины являются:

- формирование понятия о связи между строением вещества и проявлением его химической и биологической активности;
- владеть современными методами исследования (разделения, качественной и количественной идентификации) основных групп биологически активных веществ;
- 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. Многообразие и общие закономерности физического и химического поведения биологически активных веществ различного происхождения.

Уметь:

У1.1. Ориентироваться в классификации, строении и свойствах биологически активных веществ.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1.1. В использовании знаний о физических и химических свойствах биологически активных веществ для решения задач профессиональной деятельности.

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. Строение, физические и химические свойства, а также методы качественного и количественного анализа основных классов природных соединений, обладающих биологической активностью.

Уметь:

У2.1. Применять подученные знания для проведения экспериментов по качественному и количественному анализу биологически активных веществ в природных биологических объектах.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2.1. Выбора методов и технологий для проведения качественного и количественного анализа биологически активных веществ.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИПК-3.3. *Проводит подготовку объектов исследования.*

Знать:

33.1. Способы предварительной подготовки природных биологических объектов с целью выделения и последующего анализа биологически активных веществ.

Уметь:

У3.1. Применять подученные знания для подготовки природных биологических объектов, содержащих биологически активные вещества.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП3.1. Выбора методов предварительной подготовки природных биологических объектов.

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. Современные методы и подходы к анализу биологически активных веществ в природных биологических объектах.

Уметь:

У4.1. Анализировать и сравнивать методики выделения, а также качественного и количественного анализа биологически активных веществ.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП4.1. Владения навыками обработки и обобщения экспериментальных результатов по анализу биологически активных веществ в природных биологических объектах.

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 методы выделения биологически активных веществ из природных биологических объектов, и их последующего качественного и количественного анализа.

Уметь:

У5.1. Применять полученные знания при работе с природными биологическими объектами (микроорганизмами, растительными и животными клетками и тканями).

Иметь опыт практической подготовки:

ПП5.1. Владения методиками выделения, а также количественной и качественной идентификации биологически активных веществ в природных биологических объектах.

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

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

36.1. Методики проведения экспериментальных исследований по анализу биологически активных веществ, способы обработки и анализа полученных результатов.

Уметь:

У6.1. Применять полученные знания для анализа биологически активных веществ в природных биологических объектах и описания экспериментальных данных.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП6.1. В проведении экспериментов по качественному и количественному анализу биологически активных веществ в природных биологических объектах.

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

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

37.1. Правила составления отчетов по результатам экспериментов по качественному и количественному анализу биологически активных веществ в природных биологических объектах.

Уметь:

У7.1. Описывать результаты качественного и количественного анализа биологически активных веществ.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП7.1. В составлении отчетов по результатам экспериментов по качественному и количественному анализу биологически активных веществ.

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	Строение, свойства и биологическое значение аминокислот и их производных	8	3	-	2	3
2	Строение, свойства и проявление биологической активности пептидов и белков	16	4	-	10	2
3	Строение, свойства и биологическая роль моно- и дисахаридов и их производных	15	5	-	8	2
4	Строение, свойства и биологическая роль полисахаридов	12	3	-	6	3
5	Антибиотики как биологически активные соединения	6	-	-	-	6
6	Строение, свойства и проявление биологической активности витаминов	9	-	-	4	5

7	Гормоны как биологически активные соединения	6	-	-	-	6
	<i>Всего часов за 3 семестр</i>	72	15	-	30	27
4 семестр						
2	Строение, свойства и проявление биологической активности пептидов и белков	10	-	-	10	-
7	Строение, свойства и проявление биологической активности витаминов	4	-	-	4	-
8	Гетероциклические соединения и их производные, обладающие биологической активностью	18	2	-	8	8
9	Строение и проявление биологической активности нуклеотидов и нуклеиновых кислот	17	3	-	4	10
10	Строение, свойства и биологическая роль липидов	10	2	-	-	8
11	Полиненасыщенные жирные кислоты и их производные как биорегуляторы	8	2	-	-	6
12	Биорегуляторы растительного происхождения стероидной природы	12	2	-	-	10
13	Терпеноиды	17	2	-	4	11
14	Алкалоиды	12	2	-	-	10
	<i>Всего часов за 4 семестр</i>	108	15	-	30	63
Всего на дисциплину		180	30	-	60	90

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ»

Классификация аминокислот по положению аминогруппы. Распространенность аминокислот в природе. Понятие о протеиногенных и незаменимых аминокислотах. Классификация и химическое строение протеиногенных аминокислот. Особенности химического строения непротеиногенных аминокислот. Стереохимия протеиногенных аминокислот, биологическое значение стереоизомерии. Амфотерность аминокислот. Некоторые химические свойства аминокислот: поведение аминокислот при нагревании; реакции, протекающие по карбоксильной группе; реакции, протекающие по аминогруппе.

МОДУЛЬ 2 «СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И ПРОЯВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПЕПТИДОВ И БЕЛКОВ»

Понятие о пептидах, полипептидах и белках. Пептидная связь: образование, структура, основные характеристики, биологическое значение. Амфолитная природа белков и пептидов. Буферное действие белков. Зависимость растворимости белков от ионной силы раствора и от pH. Уровни структурной организации белков. Первичная структура белка и связи, ее формирующие. Методы определения первичной структуры белков и пептидов. Типы нековалентных взаимодействий, определяющих более высокие уровни структурной организации белков. Вторичная структура белка и связи, ее формирующие. Способность вторичных структур взаимодействовать друг с другом (понятие о супервторичных структурах). Понятие о доменах. Третичная структура белков. Нативная конформация белков. Денатурация белков. Четвертичная структура белков. Понятие о простых и сложных белках, биологические функции сложных белков.

МОДУЛЬ 3 «СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ МОНО- И ДИСАХАРИДОВ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ»

Классификация углеводов. Биологические функции углеводов. Моносахариды: классификация; строение основных представителей; стереоизомерия; циклические формы моносахаридов и таутомерия; химические свойства (реакции по карбоксильной группе, реакции спиртовых гидроксильных групп, реакции спиртовых гидроксильных групп, изомеризация моносахаридов в щелочной среде). Дисахариды: строение; название по систематической номенклатуре; распространенность в природе, общие химические свойства. Трисахариды.

МОДУЛЬ 4 «СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПОЛИСАХАРИДОВ»

Полисахариды. Физические свойства полисахаридов. Гомополисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза, декстраны) и гетерополисахариды (гемицеллюлозы, пектины, полисахариды водорослей (альгиновые кислоты, агар), инулин, мукополисахариды (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин), аминополисахариды (хитин, хитозан, муреин)): строение; распространенность в природе и биологическая роль.

МОДУЛЬ 5 «АНТИБИОТИКИ КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ»

Понятие об антибиотиках. Принципы классификации. Экологическое значение антибиотиков. Пептидные антибиотики. Антибиотики, содержащие лактамные кольца. Тетраценовые антибиотики. Полиеновые антибиотики. Макролидные антибиотики. Антибиотики гликозидной природы. Антибиотики растительного происхождения. Антибиотики животного происхождения.

МОДУЛЬ 6 «СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И ПРОЯВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВИТАМИНОВ»

Определение витаминов. Гипо-, гипер- и авитаминозные состояния. Жирорастворимые витамины (A, D, E, K): строение витаминов; провитамины;

признаки гиповитаминоза; присутствие витаминов в продуктах питания; участие в обмене веществ/биологическая роль. Водорастворимые витамины (С, В1, В2, В3 (РР), В5, В6, В7 (Н), В9 (Вс, М), В12, Р): строение витаминов; провитамины; признаки гиповитаминоза; присутствие витаминов в продуктах питания; участие в обмене веществ/биологическая роль. Связь витаминов с работой ферментов, строение коферментов, в состав которых входят витамины. Витаминоподобные соединения (F, кофермент Q, Р, В4, В8, В10 (R), В11 (Вt), В13, В15, N, U).

МОДУЛЬ 7 «ГОРМОНЫ КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ»

Определение гормонов как сигнальных (информационных, регуляторных) молекул. Понятие о железах внутренней секреции (эндокринных железах). Понятие об эндокринной системе. Регуляция активности эндокринной системы с помощью гормонов гипофиза (тропных гормонов). Регуляция работы гипофиза с помощью гипоталамических гормонов. Понятие о нейросекреторных клетках. Гормоны щитовидной железы. Гормоны панкреатической (поджелудочной) железы. Гормоны надпочечников. Гормоны гипофиза. Половые гормоны. Понятие о растительных гормонах.

МОДУЛЬ 8 «ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ, ОБЛАДАЮЩИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ»

Классификация и краткие сведения о номенклатуре гетероциклов. Биологическое значение гетероциклических соединений: тетрапиррольные соединения, производные индола, фурана, тиофена, имидазола, пиразола, пиридина, тиазола, пиримидина, пурина.

МОДУЛЬ 9 «СТРОЕНИЕ И ПРОЯВЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НУКЛЕОТИДОВ И НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ»

Азотистые основания: производные пурина, производные пиримидина, минорные азотистые основания, кето-енольная таутомерия азотистых оснований. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Проявление биологической активности нуклеотидов: циклические нуклеотиды, нуклеозидполифосфаты, флавиномононуклеотид. Динуклеотиды: флавинадениндинуклеотид, никотинамидадениндинуклеотид и никотинамидадениндинуклеотидфосфат. Строение и свойства ДНК. Строение и виды РНК. Понятие о генетическом коде, свойства генетического кода. Этапы биосинтеза белка: молекулярные механизмы транскрипции и трансляции.

МОДУЛЬ 10 «СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЛИПИДОВ»

Классификация и физические свойства липидов. Особенности строения жирных кислот, входящих в состав липидов прокариот и эукариот. Понятие о незаменимых жирных кислотах. Строение и свойства простых липидов: воска, нейтральные липиды. Сложные липиды: фосфолипиды (глицерофосфолипиды, фосфатиды, плазмалогены), сфинголипиды, гликолипиды. Фосфолипиды как амфифильные соединения. Химические свойства липидов.

МОДУЛЬ 11 «ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ КАК БИОРЕГУЛЯТОРЫ»

Эйкозаноиды: классификация, строение и биологическая роль. Простаноиды – продукты циклооксигеназного пути: простагландины, простациклины, тромбоксаны. Продукты липоксигеназного пути. Изэйкозаноиды.

МОДУЛЬ 12 «БИОРЕГУЛЯТОРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ СТЕРОИДНОЙ ПРИРОДЫ»

Сердечные гликозиды: структурные особенности агликонов, классификация, особенности состава углеводной части, строение и биологическая роль важнейших представителей. Сапонины, стероидные алкалоиды и экдистероиды: принципиальные структурные особенности агликонов; классификация; строение, биологическая роль и практическая значимость.

МОДУЛЬ 13 «ТЕРПЕНОИДЫ»

Классификация и пути биосинтеза терпеноидов. Строение и биологическая роль отдельных представителей. Монотерпеноиды: ациклические монотерпеноиды; монотерпеноиды с малыми циклами, циклопентановые монотерпеноиды. Сесквитерпеноиды: ациклические сесквитерпеноиды; моноциклические сесквитерпеноиды, сесквитерпеноиды с двумя и более циклами. Дитерпеноиды: ациклические, моноциклические, бициклические и трициклические. Тритерпеноиды: тетрациклические и пентациклические тритерпеноиды.

МОДУЛЬ 14 «АЛКАЛОИДЫ»

Классификация алкалоидов. Основные физические и химические свойства алкалоидов. Значение алкалоидов в организме растений. Алкалоиды группы пиридина и пиперидина. Алкалоиды группы хинолина и изохинолина. Алкалоиды группы тропана. Алкалоиды группы фенилэтиламина. Алкалоиды группы пурина. Алкалоиды группы индола. Колхициновые алкалоиды.

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 2 Цель: приобретение навыков проведения очистки белков методом диализа	Диализ белка	4
Модуль 2 Цель: приобретение навыков определения активности каталазы в растительном материале	Определение активности каталазы в растительном материале	4
Модуль 2 Цель: изучение действия некоторых ферментов (амилазы, сахаразы, дегидрогеназного комплекса)	Изучение общих свойств ферментов	4

Модуль 2 Цель: приобретение навыков разделения белков методом высаливания	Получение кристаллического альбумина	4
Модуль 3 Цель: изучение некоторых химических свойств моносахаридов и дисахаридов	Реакция на открытие углеводов. Свойства углеводов	4
Модуль 2 Цель: освоение фотоколориметрического метода количественного определения белка	Биуретовый метод определения содержания белка	2
Модуль 4 Цель: освоение фотоколориметрического метода количественного определения амилозы	Фотоколориметрическое определение крахмала в муке	2
Модуль 2 Цель: приобретение навыков разделения белков на основе знаний об их амфотерных свойствах	Выделение казеина из молока	2
Модуль 6 Цель: освоение метода количественного определения витамина С в шиповнике	Определение содержания витамина С в шиповнике	4
Модуль 9 Цель: освоение метода количественного определения нуклеиновых кислот в животных тканях	Спектрофотометрическое определение суммарного содержания нуклеиновых кислот (по фосфору) в животных тканях	4
Модуль 13 Цель: приобретение навыков выделения и количественного определения каротиноидов	Выделение каротиноидов из облепихового шрота	4
Модуль 3, 8 Цель: выделение и качественное определение некоторых биологически активных веществ, содержащихся в листьях брусники	Анализ листьев брусники	2
Модуль 3 Цель: выделение и изучение некоторых химических свойств танинов	Анализ лекарственного растительного сырья (кора дуба, плод черемухи, черники), содержащего дубильные вещества	2
Модуль 4 Цель: приобретение навыков качественного обнаружения полисахаридов в растительном сырье	Определение содержания полисахаридов в листьях подорожника большого	2
Модуль 8 Цель: приобретение навыков качественного обнаружения катехинов	Обнаружение катехинов в чае	3
Модуль 6 Цель: освоение метода количественного определения витамина С в сырых и подвергнутых тепловой обработке овощах	Определение содержания витамина С йодометрическим методом	4
Модуль 4 Цель: освоение метода определения полисахаридов в корне одуванчика	Исследование корня одуванчика лекарственного	2
Модуль 1 Цель: освоение метода количественного определения бензойной кислоты	Выделение бензойной кислоты из ягод брусники/клюквы	2

Модуль 3 Цель: освоение метода определения танина	Определение содержания танина в чае	2
Модуль 8 Цель: выделение и изучение некоторых химических свойств кофеина	Выделение кофеина из чая	3

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 20 лабораторных работ.

В самостоятельную работу входит подготовка конспектов по отдельным разделам изучаемой дисциплины (модули 6, 7 и 8). Задания на выполнение конспектов выдаются на первой учебной неделе семестра. Конспекты по модулям 6, 7 и 8 выполняются каждым студентом в полном объеме в отдельных тетрадях (обязательно в рукописном виде) и содержат подробное описание указанных модулей.

Таблица 4. Содержание конспектов

№ п/п	Модуль	Содержание конспекта
1.	Модуль 5	<p>Пептидные антибиотики. Общие особенности строения. Строение и биологическое действие следующих антибиотиков: грамицидин, валиномицин, тироцидин, полимиксин, бацитрацин, актиномицин, эхиномицин.</p> <p>Антибиотики, содержащие лактамные кольца. Общие особенности строения. Строение и биологическое действие пенициллинов и цефалоспоринов. Понятие о полусинтетических антибиотиках (на примере пенициллинов).</p> <p>Тетраценовые антибиотики. Общие особенности строения. Строение и биологическое действие тетрациклинов и антрациклинов.</p>

		<p>Макролидные антибиотики. Общие особенности строения. Строение, биологическое действие эритромицина, рифамицина и магнамцина.</p> <p>Полиеновые антибиотики. Общие особенности строения. Строение и биологическое действие нистатина и мепартрицина.</p> <p>Антибиотики гликозидной природы. Общие особенности строения. Строение и биологическое действие стрептомицина и канамицина.</p> <p>Антибиотики растительного происхождения. Понятие о фитонцидах и их действии. Примеры фитонцидов.</p> <p>Антибиотики животного происхождения. Строение и биологическое действие лизоцима.</p> <p>Для каждого антибиотика или группы родственных по строению антибиотиков должны быть указаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) микроорганизмы, на которые направлено действие антибиотика (группы антибиотиков), 2) микроорганизмы, являющиеся продуцентами данного антибиотика (группы антибиотиков).
2.	Модуль 6	<p>Определение витаминов. Понятие о витаминах. Понятие о провитаминах. Примеры провитаминов. Понятие об авитаминозах, гипервитаминозах и гиповитаминозах.</p> <p>Жирорастворимые витамины (А, D, Е, К). Водорастворимые витамины (С, В1, В2, В3 (РР), В5, В6, В7 (Н), В9 (Вс, М), В12, Р).</p> <p>Для каждого указанного витамина написать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) формулу витамина и основные названия; 2) продукты, богатые данным витамином, и суточные нормы потребления этого витамина для человека; 3) признаки проявления недостаточности данного витамина в организме человека; 4) соединения, являющиеся провитаминами данного витамина; 5) участие витамина в обмене веществ; 6) особые биологические функции (например, антиоксидантная роль витамина Е, роль витамина А в зрительном акте) 7) связь витамина с работой ферментов, а именно ферменты, требующие для своей работы присутствия данного витамина, а также реакции, катализируемые этими ферментами; строение и название кофермента, в состав которого входит данный витамин; значение витамина в организме человека в связи с его коферментной ролью. <p>Витаминоподобные соединения (F, кофермент Q, Р, В4, В8, В10 (R), В11 (Вt), В13, В15, N, U). Для каждого указанного витаминоподобного соединения написать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) название и строение; 2) продукты, богатые данным витаминоподобным соединением; 3) признаки проявления недостаточности витаминоподобного соединения в организме человека; 4) биологическую роль витаминоподобного соединения.
3.	Модуль 7	<p>Определение гормонов как сигнальных (информационных, регуляторных) молекул. Понятие о железах внутренней секреции (эндокринных железах). Понятие об эндокринной системе. Регуляция активности эндокринной системы с помощью гормонов гипофиза (тропных) гормонов. Регуляция работы</p>

	<p>гипофиза с помощью гипоталамических гормонов. Понятие о нейросекреторных клетках.</p> <p>Гормоны щитовидной железы: тироксин (строение, образование тироксина из тиронина, значение йода для образования тироксина, биологическая роль тироксина в организме), тиреокальцитонин (строение, биологическая роль), паратгормон/гормон паращитовидных желез (место биосинтеза, химическая природа гормона, биологическая роль в организме). Признаки гипо- и гиперфункции щитовидной железы. Фармацевтические препараты на основе гормонов щитовидной железы.</p> <p>Гормоны поджелудочной железы: инсулин (строение, видовая специфичность, биологическая роль, участие инсулина в регуляции уровня сахара в крови (описать механизм действия инсулина как пример открывания белка-канала в ответ на присутствие сигнальной молекулы), современные способы получения инсулина), глюкагон (химическая природа, биологическая роль). Проявление гипо- и гиперфункции поджелудочной железы. Заболевания, связанные с нарушением работы поджелудочной железы. Проблема диабета и пути ее решения, понятие об инсулинзависимой и инсулиннезависимой формах диабета.</p> <p>Гормоны надпочечников. Особенности структуры надпочечников. Гормоны мозгового слоя надпочечников: адреналин (строение, биологические проявления действия адреналина в организме, механизм влияния адреналина на уровень сахара в крови (описать механизм действия адреналина, как пример активации фермента в ответ на внешний сигнал. Описать роль G-белков и цАМФ в процессе распада гликогена), понятие о катехоламинах, синтез адреналина и норадреналина из тирозина). Гормоны коркового слоя надпочечников: кортикостероиды (химическая природа кортикостероидов, минералкортикоиды (представители и их биологическая роль в организме), глюкокортикоиды (представители и их биологическая роль в организме), способы получения кортикостероидов, практическое использование кортикостероидов). Признаки гипо- и гиперфункции надпочечников в организме. Заболевания, связанные с нарушением работы надпочечников.</p> <p>Гормоны гипофиза. Понятие о гипофизе как отделе головного мозга. Особенности функционирования гипофиза как звена, регулирующего работу эндокринной системы. Гормоны передней доли гипофиза (тропные гормоны): химическая природа тропных гормонов и клетки-мишени для них, примеры тропных гормонов (АКТГ, СТГ, ЛТГ, ТТГ и пр.), их регуляторная роль, клетки/органы/ткани-мишени. Признаки гипо- и гиперфункции передней доли гипофиза и связанные с эти патологические состояния. Гормоны задней доли гипофиза: окситоцин (химическая природа окситоцина, роль в регуляции состояния организма, способы получения окситоцина, практическое использование в качестве фармацевтического препарата), вазопрессин (химическая природа, роль в регуляции состояния</p>
--	---

		<p>организма, способы получения вазопрессина, практическое использование в качестве фармацевтического препарата).</p> <p>Половые гормоны. Место синтеза половых гормонов в мужском и женском организме. Биологическая роль этих гормонов. Женские половые гормоны: эстрадиол, эстрон/фолликулин, эстриол (строение, место синтеза, биологическая роль), гормоны желтого тела (прогестерон и др.). Мужские половые гормоны: тестостерон и андростерон (место биосинтеза, биологические функции).</p> <p>Растительные гормоны. Понятие о растительных гормонах. Место биосинтеза растительных гормонов. Принципиальные отличия растительных гормонов от гормонов животных. Группа ауксинов. Группа гиббереллинов. Группа цитокининов. Абсцизовая кислота. Этилен. Для каждой группы/вещества написать строение, биологическую роль в организме растений и практическое использование.</p>
--	--	---

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. 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)

2. 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)

3. Солдатенков, А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, И.В. Шендрик. - 3-е изд. - Москва : Мир : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 190, [1] с. : ил. - (Химия). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-94774-640-2 (БИНОМ. ЛЗ) : 202 р. 29 к. - (ID=84648-11)

4. 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)

7.2. Дополнительная 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. Молекулярная биология. Практикум : учебное пособие для вузов по естественнонаучным направлениям / А.Б. Комаров [и др.]; под редакцией А.С. Коничева. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-12544-3. - URL: <https://urait.ru/book/molekulyarnaya-biologiya-praktikum-494719> . - (ID=135768-0)

3. Коничев, А.С. Молекулярная биология : учебник для вузов по спец. 032400 "Биология" : в составе учебно-методического комплекса / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2008. - 397 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) (УМК-У). - Библиогр. : с. 393 - 395. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4986-1 : 290 р. 40 к. - (ID=73673-11)

4. Ершов, Ю.А. Основы биохимии для инженеров : учеб. пособие для вузов по напр. подготовки "Биомедицинская техника" по спец. "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", "Инженерное дело в медико-биологической практике" и напр. подготовки бакалавров и магистров "Биомедицинская инженерия" : в составе учебно-методического комплекса / Ю.А. Ершов, Н.И. Зайцева; под ред. С.И. Щукина. - М. : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2010. - 359 с. : ил., табл. - (Биомедицинская инженерия в техническом университете / редкол.: Федоров - гл. ред. [и др.]) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7038-3210-3 : 399 р. - (ID=85560-24)

5. Белясова, Н.А. Биохимия и молекулярная биология : учеб. пособие для технол. и биол. спец. учреждений, обеспечивающих получение высшего образования : в составе учебно-методического комплекса / Н.А. Белясова. - Минск : Книжный Дом, 2004. - 415 с. : ил. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 379 - 380. - Текст : непосредственный. - ISBN 985-489-022-8 : 161 р. 50 к. - (ID=22328-21)

6. Комов, В.П. Биохимия : учебник для вузов по напр. 655500 "Биотехнология" и спец. "Фармацевтия", а также спец. биол. и хим профиля : в составе учебно-методического комплекса / В.П. Комов, В.Н. Шведова. - 3-е изд. - М. : Дрофа, 2008. - 639 с. : ил. - (Высшее образование. Современный учебник). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-358-04672-0 : 498 р. 83 к. - (ID=84617-10)

7. Егоров, Н.С. Основы учения об антибиотиках : учебник для биол. спец. ун-тов / Н.С. Егоров. - 4-е изд. ; доп. и перераб. - М. : Высшая школа, 1986. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/83287> . - (ID=83287-1)

8. Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем : учеб. пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст :

электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 18.08.2022. - ISBN 978-5-8114-1377-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211127> . - (ID=105941-0)

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. : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 2 / Л.Ж. Никошвили, Э.М. Сульман, А.И. Сидоров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - (УМК-П). - 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. : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 1 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост.: Л.Ж. Никошвили, Э.М. Сульман. - Тверь : ТвГТУ, 2013. - 31 с. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 33 р. 20 к. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98695> . - (ID=98695-96)

4. Биологически активные вещества : метод. указ. к лаб. занятиям по курсу "Химия биол. активных веществ" для студентов спец. 240901 "Биотехнология" / сост.: О.В. Манаенков, О.В. Кислица, 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/67099> . - (ID=67099-1)

5. 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)

6. Учебно-методический комплекс дисциплины "Химия биологически активных веществ" направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, Направленность (профиль): Химическая технология синтетических биологически активных веществ. Направление 19.03.01 Биотехнология, Направленность (профиль): Промышленная биотехнология : ФГОС 3++ / Каф. Биотехнология и химия ; сост. Л.Ж. Никошвили. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116131> . – (ID=116131-1)

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 p. – (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/116131>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Химия биологически активных веществ» 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
16	Магнитная мешалка

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) Аминокислоты: общие особенности строения, различные варианты классификации, физические свойства и область практического применения. Что такое незаменимые аминокислоты? Перечислите незаменимые для человека аминокислоты.
- 2) Понятие о канонических и неканонических, протеиногенных и непротеиногенных аминокислотах. Биологическая роль и возможности практического использования неканонических и непротеиногенных аминокислот.
- 3) Что называется изоэлектрической точкой аминокислоты? Как классифицируются аминокислоты в зависимости от изоэлектрической точки? Напишите диссоциацию лизина, аспарагиновой кислоты и валина в кислой, нейтральной и щелочной среде.

- 4) Что называется изоэлектрической точкой аминокислоты? Как классифицируются аминокислоты в зависимости от изоэлектрической точки? Какова зависимость между физическими свойствами аминокислот и положением их ионного равновесия в растворе? Практическое использование этой зависимости.
- 5) Дайте определение следующим понятиям: стереоизомеры, энантиомеры, диастереоизомеры, рацемат. К какому ряду стереоизомеров принадлежат протеиногенные аминокислоты? Каково биологическое значение стереоизомерии аминокислот?
- 6) Дайте определение следующим понятиям: стереоизомеры, энантиомеры, диастереоизомеры, рацемат. Покажите на примере изолейцина и треонина, что такое диастереомеры. Сколько стереоизомеров может использоваться для построения белков?
- 7) Каким образом с помощью реакции дезаминирования *in vitro* можно различить растворы глицина и лизина равной концентрации? Нарисуйте схему реакции дезаминирования лизина.
- 8) Какие типы органических кислот образуются при дезаминировании α -аминокислот *in vitro*, а также окислительном и гидролитическом дезаминировании *in vivo*? Нарисуйте схемы соответствующих реакций.
- 9) Какое соединение получается при действии азотистой кислоты на аминокислоты? Нарисуйте схему реакции и охарактеризуйте ее практическую значимость. Какие типы органических кислот образуются при внутримолекулярном дезаминировании α -аминокислот *in vivo*?
- 10) В каких условиях проводится декарбоксилирование α -аминокислот *in vitro*? Нарисуйте схему реакции декарбоксилирования лизина. Какой диамин получается в результате этой реакции?
- 11) Реакция декарбоксилирования протеиногенных аминокислот как способ биосинтеза важнейших медиаторов ЦНС, включая катехоламины. Приведите примеры нейромедиаторов – продуктов декарбоксилирования – и охарактеризуйте их биологическую роль.
- 12) Какой тип соединений называют основаниями Шиффа? Нарисуйте общую схему взаимодействия аминокислот с альдегидами, ведущую к образованию оснований Шиффа. Какое соединение образуется при взаимодействии аминокислот с формальдегидом? Какова практическая значимость данной реакции?
- 13) Какой тип соединений называют основаниями Шиффа? Нарисуйте общую схему взаимодействия аминокислот с альдегидами, ведущую к образованию оснований Шиффа. Нарисуйте схему реакции образования основания Шиффа при взаимодействии аминокислот с нингидрином. Какова практическая значимость данной реакции?
- 14) Образование оснований Шиффа *in vivo* – ключевой этап реакций катаболизма аминокислот: охарактеризуйте роль пиридоксальфосфата, как кофермента, и приведите примеры соответствующих реакций.

- 15) Нарисуйте схемы реакций ацилирования аминокислот с использованием карбобензоксихлорида и *трет*-бутоксикарбоната. Какова практическая значимость данных реакций?
- 16) Почему в классическом синтезе пептидов на стадии получения смешанного ангидрида при взаимодействии с этилхлороформиатом используют N-защищенные α -аминокислоты? В качестве примера нарисуйте схему взаимодействия N-ацетилизованного фенилаланина с этилхлороформиатом.
- 17) Нарисуйте схему реакции получения метилового эфира лейцина. Для этой же аминокислоты нарисуйте схему образования хлорангидрида. Какова практическая значимость указанных реакций?
- 18) Какие продукты образуются при дегидратации α -, β -, γ -, δ - и ϵ -аминокислот? Нарисуйте схемы соответствующих реакций.
- 19) Приведите строение и название следующего пептида: Гис-Лиз-Вал. Для данного пептида напишите схему реакции определения N-концевой аминокислоты методом Эдмана, а также нарисуйте продукты кислотного гидролиза указанного пептида.
- 20) Приведите строение и название следующего пептида: Ала-Асп-Сер. Для данного пептида напишите схему реакции определения N-концевой аминокислоты методом динитрофенилирования, а также нарисуйте продукты гидролиза указанного пептида в щелочной среде.
- 21) Приведите строение и название следующего пептида: Глу-Арг-Лей. Для данного пептида напишите схему реакции определения N-концевой аминокислоты дансильным методом, а также нарисуйте продукты гидролиза указанного пептида в щелочной среде.
- 22) Что такое первичная структура белков? Напишите реакцию образования пептидной связи. Приведите строение и полное название следующего пептида: Иле-Тир-Глн. Для данного пептида укажите C- и N-конец и отметьте торсионные углы.
- 23) Охарактеризуйте свойства пептидной связи: компланарность, пространственная ориентация, углы ϕ и ψ . Цис-транс изомерия пептидной связи. Особенности пептидных связей, содержащих пролин.
- 24) Разрешенные и запрещенные конформации полипептидной цепи. Понятие о картах Рамачандрана. Объясните причину отличия карт Рамачандрана для разных аминокислот, например, глицина и лейцина.
- 25) Что называется вторичной структурой белков, и какие связи ее формируют? Охарактеризуйте типы вторичной структуры и приведите примеры белков с преобладанием того или иного типа вторичной структуры в нативной конформации.
- 26) Что называется супервторичной структурой белков? Приведите примеры супервторичных структур. Приведите примеры белков, встречающихся в природе и обладающих супервторичной структурой.
- 27) Роль супервторичных структур в составе ДНК-связывающих белков. Охарактеризуйте типы мотивов, встречающихся в ДНК-связывающих белках, используемых в генной инженерии, и принципы их «работы».

- 28) Охарактеризуйте понятие домен белка. Что называется третичной структурой белков, и какие связи ее формируют? Какую роль играют дисульфидные мостики при образовании третичной структуры белков?
- 29) Что такое изоэлектрическое состояние белков? Как влияет рН раствора на растворимость белков? Охарактеризуйте методы высаливания и солевого растворения, используемые для фракционирования белков.
- 30) Влияние концентрации $[H^+]$ на контакты между субъединицами гемоглобина и на сродство гемоглобина к кислороду (эффект Бора, кривые насыщения гемоглобина кислородом) как пример изменения конформации белка в ответ на изменение рН.
- 31) Охарактеризуйте понятие денатурация белков. Какие факторы могут вызывать денатурацию белков, и как влияет денатурация на свойства белков? Обратима ли денатурация? Что такое температура перехода?
- 32) Понятие о нативной конформации белка. Фолдинг белков и роль молекулярных шаперонов в процессе фолдинга. Амилоидозы как последствия нарушения фолдинга белков.
- 33) Что называется четвертичной структурой белков, и какие связи ее формируют? Приведите примеры белков, обладающих четвертичной структурой, и охарактеризуйте биологическую значимость факта наличия четвертичной структуры у белков.
- 34) Как классифицируют белки по форме молекулы? Приведите примеры. Опишите кратко особенности строения и биологическую роль гликопротеидов и фосфопротеидов.
- 35) Что такое простые и сложные белки? Приведите примеры простых и сложных белков. Опишите кратко особенности строения и биологическую роль липопротеидов и нуклеопротеидов.
- 36) Как зависит растворимость белков от формы молекулы? Приведите примеры. Опишите кратко особенности строения и биологическую роль металлопротеидов и хромопротеидов.
- 37) Охарактеризуйте ферменты как биологические катализаторы. Как осуществляется взаимодействие ферментов с субстратами, и какие стратегии используют ферменты для снижения энергии активации?
- 38) Способы регуляции активности ферментов. Приведите примеры того, как может регулироваться активность индивидуальных ферментов (для каждого случая объясните механизм влияния того или иного фактора).
- 39) Моносахариды: общие особенности строения, различные варианты классификации (приведите примеры), физические свойства и область практического применения.
- 40) Дайте определение следующим понятиям: стереоизомеры, энантиомеры, эпимеры и аномеры. Напишите (в виде формул Фишера и Хеуорса) образование α - и β -пиранозных форм для D-галактозы и L-глюкозы.
- 41) Дайте определение следующим понятиям: стереоизомеры, энантиомеры, эпимеры и аномеры. Напишите (в виде формул Фишера и Хеуорса) образование α - и β -фуранозных форм для L-сорбозы и D-фруктозы.

- 42) В чем заключается явление мутаротации моносахаридов (объясните на примере D-глюкозы)? От каких факторов зависит скорость мутаротации и соотношение таутомеров в случае кольчато-цепной таутомерии?
- 43) Дайте определение понятию аномер. Какой из аномеров D-маннопиранозы является наиболее устойчивым (объясните, используя проекции Ньюмена по C₁-C₂)? Что такое Δ²-эффект?
- 44) Дайте определение понятию аномер. Какая конформация цикла и какой из аномеров D-глюкопиранозы являются наиболее устойчивыми? Что такое аномерный эффект?
- 45) Дайте определение следующим понятиям: стереоизомеры, энантиомеры, эпимеры и аномеры. Сколько может быть стереоизомеров у глюкозы? Нарисуйте в виде формулы Фишера и назовите эпимер D-глюкозы по C₄.
- 46) Какие продукты образуются при дегидратации гексоз и пентоз? Нарисуйте схемы соответствующих реакций. Какова практическая значимость реакции дегидратации моносахаридов?
- 47) Какие продукты образуются при окислении моносахаридов ряда альдоз в мягких условиях (например, в присутствии хлора, йода или брома) и под действием более сильных окислителей? Нарисуйте схемы соответствующих реакций на примере D-глюкозы. Какова практическая значимость данных реакций?
- 48) Какие реакции характерны для полуацетального гидроксила моносахаридов, в отличие от простых гидроксильных групп? Что такое гликозиды? Приведите классификацию, а также примеры гликозидов, встречающихся в природе.
- 49) В каких условиях возможно получение уроновых кислот (объясните на примере окисления D-глюкозы)? Опишите биологическую роль, распространенность в природе и практическую значимость уроновых кислот.
- 50) Нарисуйте схемы реакций восстановления глюкозы, фруктозы, маннозы и ксилозы. Назовите получаемые продукты. Какова практическая значимость данных реакций?
- 51) Нарисуйте схему реакции образования сложного эфира моносахарида с уксусной кислотой на примере β-D-глюкопиранозы. Какова практическая значимость реакции ацетилирования? Приведите примеры встречающихся в природе сложных эфиров моносахаридов и органических кислот.
- 52) Нарисуйте схему реакции образования простого метилового эфира моносахарида на примере α-D-маннопиранозы. Устойчивы ли простые эфирные связи в молекуле моносахарида к гидролизу? Какова практическая значимость данной реакции?
- 53) Нарисуйте схему реакции образования триметилсиланового эфира (ТМС-эфира) моносахарида на примере β-D-галактопиранозы. Какова практическая значимость данной реакции?
- 54) Охарактеризуйте понятия: восстанавливающие и невосстанавливающие олигосахариды. Какие реакции характерны для восстанавливающих сахаров? Нарисуйте структуру трегалозы и назовите ее по систематической номенклатуре.

- 55) Охарактеризуйте понятия: восстанавливающие и невосстанавливающие олигосахариды. Какие реакции характерны для восстанавливающих сахаров? Нарисуйте структуру лактозы и назовите ее по систематической номенклатуре.
- 56) Нарисуйте структуру сахарозы и назовите ее по систематической номенклатуре. Опишите строение, распространенность в природе и возможности практического использования инулина.
- 57) Нарисуйте структуру целлобиозы и назовите ее по систематической номенклатуре. Опишите распространенность в природе, биологическую роль и строение целлюлозы. Практическое использование модифицированной целлюлозы.
- 58) Нарисуйте структуру мальтозы и назовите ее по систематической номенклатуре. Опишите распространенность в природе, биологическую роль, строение и возможности практического использования крахмала, а также свойства его отдельных фракций.
- 59) Понятие о гетерополисахаридах. Опишите строение, распространенность в природе и возможности практического использования пектинов и альгиновых кислот.
- 60) Понятие о гомополисахаридах. Опишите строение, распространенность в природе и возможности практического использования гликогена и декстранов.
- 61) Аминопполисахариды. Опишите строение, распространенность в природе, а также возможности практического использования хитина, хитозана и муреина (последний – как пример аминополисахарида микробного происхождения).
- 62) Мукополисахариды. Опишите строение, распространенность в природе, а также возможности практического использования гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов и гепарина.
- 63) Полисахариды водорослей. Опишите строение, распространенность в природе и возможности практического использования альгиновых кислот и агара.

4 семестр:

- 1) Приведите классификацию гетероциклических соединений. Для каждого класса приведите примеры известных вам биологически активных соединений с указанием их биологической роли.
- 2) Приведите строение аминокислот-производных гетероциклов, а также биологически активных соединений на их основе. Охарактеризуйте биологическую роль производных аминокислот с гетероциклическими радикалами.
- 3) Опишите распространение в природе, общие особенности строения и биологическую роль соединений – производных пиррола и индола.
- 4) Опишите распространение в природе, общие особенности строения и биологическую роль соединений – производных фурана, тиофена и бензопирана.

- 5) Какие соединения относят к алкалоидам? Объясните происхождение термина «алкалоиды», связав его со свойствами данных соединений. На чем основана классификация алкалоидов? Приведите примеры алкалоидов группы пиридина, хинолина и изохинолина.
- 6) Какие соединения относят к алкалоидам? Объясните происхождение термина «алкалоиды», связав его со свойствами данных соединений. На чем основана классификация алкалоидов? Приведите примеры алкалоидов группы пиримидина, пурина и пиразола.
- 7) Дайте определения следующим понятиям: формакофор, хромофор, глюкофор. Приведите примеры формакофорных групп в составе алкалоидов и их биологической роли (рассмотреть на примере морфина и эндорфина).
- 8) Нарисуйте формулы пиримидиновых и пуриновых азотистых оснований, входящих в состав ДНК и РНК. Что такое минорные азотистые основания (приведите примеры)? Объясните процесс кето-енольной таутомерии азотистых оснований на примере урацила.
- 9) Дайте определения понятиям нуклеозиды и нуклеотиды. Опишите общие особенности их строения, а также принципы построения названий и сокращенных обозначений. В качестве одного из примеров нарисуйте формулу и напишите развернутое название Ц-3'-МФ.
- 10) Приведите строение и напишите развернутые названия цАМФ и цГМФ. Какова биологическая роль циклофосфатов (дайте развернутое объяснение на примере механизма действия адреналина на β -клетки поджелудочной железы)?
- 11) Какой тип связей в молекулах биологически активных веществ принято называть макроэргическими? Охарактеризуйте понятие «потенциал переноса групп». Приведите строение и напишите развернутое название АТФ. Какова биологическая роль полифосфатов?
- 12) Приведите строение и напишите развернутые названия ФМН и ФАД в окисленной форме. Как осуществляется их переход в восстановленную форму (нарисуйте общую схему реакции)? Какой витамин входит в состав ФМН и ФАД? Какова биологическая роль ФМН и ФАД?
- 13) Приведите строение и напишите развернутые названия НАД⁺ и НАДФ⁺ в окисленной форме. Как осуществляется их переход в восстановленную форму (нарисуйте общую схему реакции)? Какой витамин входит в состав НАД⁺ и НАДФ⁺? Какова биологическая роль НАД⁺ и НАДФ⁺?
- 14) Охарактеризуйте строение и биологическое значение полинуклеотидов на примере ДНК. Дайте определение следующим понятиям: полярность (3'- и 5'-конец); антипараллельность; комплементарность; температура плавления; ширина температурного перехода.
- 15) Перечислите общие закономерности в нуклеотидном составе всех типов ДНК (правила Чаргаффа). Охарактеризуйте особенности двухцепочечной структуры ДНК. Какие особенности строения азотистых оснований являются решающими для формирования двойной спирали ДНК?

- 16) Для фрагмента d(A-Ц-T) допишите соответствующую комплементарную цепь ДНК и нарисуйте получившийся двухцепочечный фрагмент ДНК в развернутом виде. В получившемся фрагменте отметьте 3'- и 5'-концы.
- 17) Охарактеризуйте особенности строения и биологическую роль следующих форм ДНК: *H*-ДНК, структуры Холлидея, *G*-квадруплекса и *i*-мотива.
- 18) Какие существуют типы суперспирализации ДНК? Охарактеризуйте особенности строения бактериальной хромосомы (нуклеоида). В чем состоит отличие пространственной организации и упаковки ДНК прокариот от эукариот?
- 19) Каким образом создается и поддерживается суперспирализованное состояние бактериальной хромосомы? Опишите кратко механизмы суперспирализации и релаксации нуклеоида.
- 20) Какие существуют типы суперспирализации ДНК? Охарактеризуйте особенности пространственной организации ДНК эукариот в составе хроматина на различных уровнях его организации.
- 21) Опишите особенности строения и пространственной организации ДНК архей. Укажите сходства и различия организации генетического материала архей и прокариот/эукариот.
- 22) Дайте определение нуклеиновым кислотам. В чем состоят отличия ДНК и РНК? Охарактеризуйте кратко особенности строения РНК, а также типы РНК и их биологическое значение.
- 23) Какие факторы способствуют формированию вторичной структуры РНК? Приведите примеры вторичных структур РНК различного типа и охарактеризуйте их биологическую роль.
- 24) Опишите устройство, принцип работы и биологическую роль рибосвитчей (рибопереключателей). Приведите примеры антибиотиков, избирательно действующих на рибосвитчи.
- 25) Опишите принцип работы РНК-термометра. В чем заключается биологическая роль РНК-термометров у микроорганизмов?
- 26) Охарактеризуйте понятие рибозим. В чем заключается биологическая роль рибозимов? Опишите роль рибозимов в эволюционных процессах.
- 27) Приведите строение жирных кислот, встречающихся в составе липидов эукариот. Какова биологическая роль полиненасыщенных жирных кислот? В чем заключаются особенности строения жирных кислот, входящих в состав липидов прокариот?
- 28) Общие особенности строения нейтральных липидов. От каких факторов зависит консистенция нейтральных липидов? Приведите строение и напишите название смешанного триглицерида, содержащего в составе остатки пальмитиновой, линолевой и стеариновой кислоты в положениях 1, 2 и 3 молекулы глицерина, соответственно.
- 29) Какие типы липидов относят к классу фосфолипидов? Приведите строение фосфатидов, на примере серинкефалина, коламинкефалина и лецитина, содержащих в составе остатки пальмитиновой и линолевой кислоты в положениях 1 и 2 молекулы глицерина, соответственно.

- 30) Какие типы липидов относят к классу фосфолипидов? Приведите строение фосфатидов, на примере фосфатидилглицерина и фосфатидилинозита, содержащих в составе остатки стеариновой и олеиновой кислоты в положениях 1 и 2 молекулы глицерина, соответственно.
- 31) Как ведут себя молекулы глицерофосфолипидов на границе фаз вода-масло и в объемной фазе растворителя? Нарисуйте строение глицерофосфолипида, содержащего в составе остатки линоленовой и линолевой кислоты в положениях 1 и 2 молекулы глицерина, соответственно, и укажите гидрофобную и гидрофильную части молекулы.
- 32) Как ведут себя молекулы глицерофосфолипидов в биомембранах, находящихся в жидкокристаллическом состоянии? В чем заключается асимметрия биомембран клеток? Что такое липосомы, и при каких условиях они образуются? Приведите примеры практического использования липосом.
- 33) Каким образом у бактерий осуществляется гомеовязкостная адаптация к условиям окружающей среды? Какую роль играют гопаноиды в процессе адаптации? В чем заключаются принципиальные особенности строения липидов архей, позволяющие им выживать в экстремальных условиях?
- 34) Классификация сложных липидов. Охарактеризуйте особенности строения сфинголипидов и гликолипидов, а также их биологическую роль. В чем состоит отличие цереброзидов от ганглиозидов?
- 35) В чем заключается процесс прогоркания масел и жиров? Какие существуют типы прогоркания, и какие вещества отвечают за прогорклый вкус? Дайте определения следующим понятиям: кислотное число; перекисное число.
- 36) В чем заключается процесс «высыхания» масел? Все ли липиды способны к «высыханию» (ответ обосновать)? Практическое использование процесса «высыхания». Какие липиды наиболее подвержены процессу перекисного окисления?
- 37) Приведите строение и напишите название простого триглицерида, содержащего в составе остатки линолевой кислоты. Каким образом осуществляется процесс галогенирования липидов, и какова его практическая значимость? Что такое йодное число?
- 38) Приведите строение и напишите название простого триглицерида, содержащего в составе остатки лауриновой кислоты. На примере данного триглицерида нарисуйте схемы реакций гидролиза и переэтерификации с метанолом. Что такое число омыления?
- 39) Приведите строение и напишите название простого триглицерида, содержащего в составе остатки олеиновой кислоты. На примере данного триглицерида нарисуйте схему реакции гидрирования. Какова практическая значимость процесса гидрирования масел?
- 40) Какие соединения относят к эйкозаноидам (дайте определение)? Охарактеризуйте общие особенности строения молекул-предшественников эйкозаноидов (приведите строение соответствующих ω -3 и ω -6 жирных кислот), опишите классификацию и принципы составления условных обозначений эйкозаноидов.

- 41) Лейкотриены: определение и общие особенности строения. Какую роль играют лейкотриены в развитии раковых опухолей, а также в индукции воспалительных процессов и аллергических реакций? Дайте определение следующим понятиям: пролиферация, стволовые клетки, прогениторные клетки, плюрипатентность, тотипатентность.
- 42) Простаноиды: классификация и общие особенности строения. Какую роль играют простагландины в развитии раковых опухолей? Дайте определение следующим понятиям: пролиферация, стволовые клетки, прогениторные клетки, плюрипатентность, тотипатентность.
- 43) Липоксины и гепоксилины: общие особенности строения и биологическая роль. Что понимается под термином изоэйкозаноиды? Каким образом можно снизить вероятность синтеза в клетках эйкозаноидов, обладающих ярко выраженной способностью индуцировать воспалительные процессы?
- 44) На чем основана классификация сердечных гликозидов? Охарактеризуйте особенности строения сердечных гликозидов (агликонов и углеводной части). Приведите примеры отдельных представителей.
- 45) Опишите возможности практического использования сердечных гликозидов. Охарактеризуйте экологическую роль сердечных гликозидов, синтезируемых растениями и микроорганизмами.
- 46) На чем основан механизм биологического действия сердечных гликозидов (опишите последовательность процессов, происходящих в клетках, начиная со стадии присоединения лиганда к соответствующему белку-рецептору)?
- 47) От каких факторов зависит прочность связывания сердечного гликозида с белком-рецептором, пролонгированность действия, а также возможный кумулятивный эффект (опишите подробно влияние каждого фактора)?
- 48) Опишите классификацию и особенности строения молекул сапонинов, а также возможности их практического использования в фармацевтической, косметической и пищевой промышленности.
- 49) Соединения какого типа относят к стероидным алкалоидам (дайте определение и опишите основные особенности строения агликонов)? Охарактеризуйте биологическую роль и возможности практического использования стероидных алкалоидов.
- 50) Соединения какого типа относят к экдистероидам (дайте определение и опишите основные особенности строения агликонов)? Охарактеризуйте биологическую/экологическую роль и возможности практического использования экдистероидов.
- 51) На чем основана классификация терпеноидов? Охарактеризуйте биологическую роль и практическую значимость отдельных представителей монотерпеноидов
- 52) Охарактеризуйте биологическую роль и практическую значимость отдельных представителей дитерпеноидов. Какую роль играют гиббереллины в растениях?
- 53) Какие соединения относят к сесквитерпеноидам? Приведите примеры ациклических, моно- и бициклических сесквитерпеноидов с указанием их

биологической роли. В чем заключается роль фитоалексинов и абсцизовой кислоты в растениях?

54) Какие соединения относят к тритерпеноидам и тетратерпеноидам (дайте определение)? Приведите примеры тритерпеноидов и тетратерпеноидов с указанием практической значимости и биологической роли.

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 «Химия биологически активных веществ»
Семестр 3

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

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

Дайте определение следующим понятиям: стереоизомеры, энантиомеры, диастереоизомеры, рацемат. Покажите на примере изолейцина и треонина, что такое диастереомеры. Сколько стереоизомеров может использоваться для построения белков?

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

Приведите строение и название следующего пептида: Глу-Агр-Лей. Для данного пептида напишите схему реакции определения N-концевой аминокислоты дансильным методом, а также нарисуйте продукты гидролиза указанного пептида в щелочной среде.

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

Мукополисахариды. Опишите строение, распространенность в природе, а также возможности практического использования гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов и гепарина.

Критерии итоговой оценки за зачет:

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

Составитель: доц. кафедры БХС

Л.Ж. Никошвили

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 «Химия биологически активных веществ»
Семестр 4

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

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

Каким образом у бактерий осуществляется гомеовязкостная адаптация к условиям окружающей среды? Какую роль играют гопаноиды в процессе адаптации? В чем заключаются принципиальные особенности строения липидов архей, позволяющие им выживать в экстремальных условиях?

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

Какие соединения относят к сесквитерпеноидам? Приведите примеры ациклических, моно- и бициклических сесквитерпеноидов с указанием их биологической роли. В чем заключается роль фитоалексинов и абсцизовой кислоты в растениях?

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

Для фрагмента d(A-Ц-T) допишите соответствующую комплементарную цепь ДНК и нарисуйте получившийся двухцепочечный фрагмент ДНК в развернутом виде. В получившемся фрагменте отметьте 3'- и 5'-концы.

Критерии итоговой оценки за зачет:

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

Составитель: доц. кафедры БХС

Л.Ж. Никошвили

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман