

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 16.05.2024 13:02:41  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

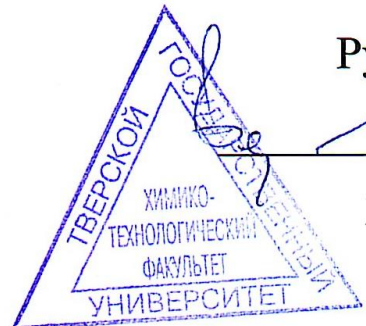
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:

Руководитель ООП

Феофанова М.А.

24 апреля 2024 г.



Рабочая программа дисциплины

**Органическая химия природных лекарственных соединений**

Закреплена за кафедрой: **Органической химии**

Направление подготовки: **04.03.01 Химия**

Направленность (профиль): **Экспертная и медицинская химия**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **8**

Программу составил(и):  
*д-р хим. наук, доц., Веролайнен Наталья Владимировна*

Тверь, 2024

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

Цель освоения дисциплины - формирование представлений о химии природных лекарственных соединений, как химии полифункциональных молекул, стереоспецифических реакций и многоцентровых механизмов.

### Задачи:

Задачи изучения дисциплины:

формирование базовых знаний об основных классах природных лекарственных органических соединений, их роли в функционировании живой клетки;

формирование представлений о современном состоянии науки в области природных соединений, перспективах развития методов их синтеза и применения;

приобретение навыков владения экспериментальными и теоретическими методами структурно-функционального анализа природных соединений;

формирование у студентов знаний и умений, позволяющих планировать синтезы различных классов природных соединений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы базовые знания теории строения органических соединений, основных классов органических соединений, их химические свойства, номенклатуры ИЮПАК, основы электронного и пространственного строения органических молекул. Студент должен владеть основными методами органического синтеза, владеть методами анализа и идентификации органических соединений.

Методы синтеза органических и биологическиактивных соединений

Органическая химия

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

Учебная дисциплина является необходимой для изучения таких дисциплин, как «Прикладная органическая химия», «Моделирование и организация технологических процессов».

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Общая трудоемкость</b>	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
<b>в том числе:</b>	
аудиторные занятия	33
самостоятельная работа	35

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

ПК-1.1: Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

ПК-1.2: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР

ПК-1.3: Готовит объекты исследования

ПК-2.1: Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)

ПК-2.2: Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

### 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	8

### 6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

### 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
------------	-----------------------------	-------------	----------------	-------	-----------	------------

## Образовательные технологии

### Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем Вид занятия Образовательные технологии

Тема 1. Введение в органическую химию природных соединений

Тема 2. Аминокислоты.

Тема 3. Пептиды и белки

Лекция

Лекции

Лекции

Традиционные (фронтальная лекция)

Традиционные (фронтальная лекция)

Цифровые (показ презентаций)

Цифровые (показ презентаций)

Анализ растительного и лекарственного сырья Лабораторные работы

Технология проблемного обучения

Групповая работа

Тема 4. Изопреноиды Лекции

Традиционные (фронтальная лекция)

Получение и анализ терпеноидов Лабораторные работы

Технология проблемного обучения

Групповая работа

Тема 5. Алкалоиды и порфирины. Лекции

Традиционные (фронтальная лекция)

Анализ алкалоидов Лабораторные работы

Технология проблемного обучения

Групповая работа

Тема 6. Витамины, провитамины и коферменты Лекции

Традиционные (фронтальная лекция)

Анализ витаминов Лабораторные работы

Технология проблемного обучения

Групповая работа

Тема 7. Антибиотики Лекции

Традиционные (фронтальная лекция)  
 Анализ антибиотиков Лабораторные работы  
 Технология проблемного обучения

Тема 8. Элементорганические природные соединения.  
 Металло-коэнзимы Лекции

Традиционные (фронтальная лекция)  
 Доклады по заданным темам  
 Зачет

### Список образовательных технологий

1	Активное слушание
2	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, кейс-технология, игровые технологии, метод функционального анализа и др.)

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Результат

(индикатор) Типовые контрольные задания Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

ПК – 1.1. 1. Для обнаружения терпеноидных алкалоидов в растительном сырье необходимо:

Выберите правильный метод выделения и анализа.

А. Приготовить водное извлечение терпеноидных алкалоидов и провести цветные реакции.

Б. Приготовить кислотное извлечение терпеноидных алкалоидов и провести реакции осаждения с реактивом Зонненштейна или Драгендорфа.

В. Приготовить спиртовое извлечение терпеноидных алкалоидов и провести реакцию с реактивом Майера.

Что нужно добавить к извлечению в варианте В., чтобы вариант стал правильным?

2. Назовите общегрупп-повую качественную реакцию на производные теофиллина.

Выберете правильную реакцию.

А. Проба Легалья.

Б. Мурексидная проба.

В. Цветная реакция с нитропруссидом.

Какие органические соединения можно обнаружить с помощью пробы Легалья?

Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.2. 1. Какие качественные реакции являются специфическими, а какие общими для фенольных соединений?

2. Назовите качественные реакции на флавоноиды, на каких свойствах флавоноидов они основаны?

ПК-1.2. 1. Расскажите о особенностях строения, классификации, физико-химические свойств кумаринов, их распространение в растительном мире, применение в медицине.

2. Расскажите о особенностях строения, классификации, физико-химические свойств  $\beta$ -лактамных антибиотиков, их применение в медицине.

Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

Результат

(индикатор) Типовые контрольные задания Показатели и критерии оценивания шкала оценивания

ПК-1.3. 1. Каким образом поддерживают одинаковую температуру изучаемых растворов при работе на интерферометре? Какие характеристики водных растворов исследуют интерферометрическим методом?

2. С помощью какого прибора проводят осаждение частиц при изучении кинетики седиментации суспензий серы в водных растворах? Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.3. 1. На каком приборе можно исследовать стабилизирующее действие суспензий камфоры в воде? Назовите основные методы исследования кинетики седиментации суспензий.

2. Какие физико-химические методы применимы для изучения свойств природных соединений?

Выберите правильные ответы.

А. Микросублимация.

Б. Люминисцентный анализ.

В. Хроматографический анализ.

Г. Вискозиметрический метод.

Можно ли проводить возгонку при пониженном давлении?

ПК-1.3. 1. Каким программным обеспечением нужно воспользоваться для обработки результатов хроматографического исследования флавоноидов и нахождения  $R_f$ ?

2. Каким программным обеспечением нужно воспользоваться для обработки результатов исследования свойств природных соединений фотоэлектроколлометрическим методом.

Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.3. 1. Каким образом построить графики зависимости эмульгирующей способности синтанола от времени при стабилизации эмульсии миндального масла в воде?

2. Каким образом построить график зависимости устойчивости пены сапонинов от концентрации при определении стабильности пены? Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-2.1. 1. Какие вещества используются в фармацевтической промышленности как сердечные гликозиды?

2. Что представляют собой

кумарины? С какой целью используются данные соединения в фармацевтической промышленности? Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-2.2. 1. Напишите реакцию образования сложных эфиров карбоновыми кислотами

на конкретном примере, приведите название полученного продукта. Приведите

примеры промышленного применения сложных эфиров растительного происхождения

2. Напишите реакцию получения алкилдиацетилглицеридов

Приведите примеры их промышленного использования.

Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-2.2. 1. Назовите промышленные методы получения лецитинов. К какому классу природных соединений они относятся, какое строение имеют.

2. Назовите промышленные методы получения аскорбиновой кислоты. К какому классу природных соединений они относятся, какое строение имеют. Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

## 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Результат

(индикатор) Типовые контрольные задания Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания

ПК – 1.1. 1. Для обнаружения терпеноидных алкалоидов в растительном сырье необходимо:

Выберите правильный метод выделения и анализа.

А. Приготовить водное извлечение терпеноидных алкалоидов и провести цветные реакции.

Б. Приготовить кислотное извлечение терпеноидных алкалоидов и провести реакции осаждения с реактивом Зонненштейна или Драгендорфа.

В. Приготовить спиртовое извлечение терпеноидных алкалоидов и провести реакцию с реактивом Майера.

Что нужно добавить к извлечению в варианте В., чтобы вариант стал правильным?

2. Назовите общегрупповую качественную реакцию на производные теофиллина.

Выберете правильную реакцию.

А. Проба Легалья.

Б. Мурексидная проба.

В. Цветная реакция с нитропруссидом.

Какие органические соединения можно обнаружить с помощью пробы Легалья?

Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла



Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.2. 1. Какие качественные реакции являются специфическими, а какие общими для фенольных соединений?

2. Назовите качественные реакции на флавоноиды, на каких свойствах флавоноидов они основаны?

ПК-1.2. 1. Расскажите о особенностях строения, классификации, физико-химические свойств кумаринов, их распространение в растительном мире, применение в медицине.

2. Расскажите о особенностях строения, классификации, физико-химические свойств  $\beta$ -лактамных антибиотиков, их применение в медицине.

Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

## Результат

(индикатор) Типовые контрольные задания Показатели и критерии оценивания шкала оценивания

ПК-1.3. 1. Каким образом поддерживают одинаковую температуру изучаемых растворов при работе на интерферометре? Какие характеристики водных растворов исследуют интерферометрическим методом?

2. С помощью какого прибора проводят осаждение частиц при изучении кинетики седиментации суспензий серы в водных растворах? Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.3. 1. На каком приборе можно исследовать стабилизирующее действие суспензий камфоры в воде? Назовите основные методы исследования кинетики

седиментации суспензий.

2. Какие физико-химические методы применимы для изучения свойств природных соединений?

Выберите правильные ответы.

А. Микросублимация.

Б. Люминисцентный анализ.

В. Хроматографический анализ.

Г. Вискозиметрический метод.

Можно ли проводить возгонку при пониженном давлении?

ПК-1.3. 1. Каким программным обеспечением нужно воспользоваться для обработки результатов хроматографического исследования флавоноидов и нахождения  $R_f$ ?

2. Каким программным обеспечением нужно воспользоваться для обработки результатов исследования свойств природных соединений фотоэлектроколлометрическим методом.

Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-1.3. 1. Каким образом построить графики зависимости эмульгирующей способности синтанола от времени при стабилизации эмульсии миндального масла в воде?

2. Каким образом построить график зависимости устойчивости пены сапонинов от концентрации при определении стабильности пены? Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-2.1. 1. Какие вещества используются в фармацевтической промышленности как сердечные гликозиды?

2. Что представляют собой

кумарины? С какой целью используются данные соединения в фармацевтической промышленности? Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-2.2. 1. Напишите реакцию образования сложных эфиров карбоновыми кислотами

на конкретном примере, приведите название полученного продукта. Приведите примеры промышленного применения сложных эфиров растительного происхождения

2. Напишите реакцию получения алкилдиацилглицеридов

Приведите примеры их промышленного использования.

Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

ПК-2.2. 1. Назовите промышленные методы получения лецитинов. К какому классу природных соединений они относятся, какое строение имеют.

2. Назовите промышленные методы получения аскорбиновой кислоты. К какому классу природных соединений они относятся, какое строение имеют. Факты, приведенные в ответе, и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 3 балла

Допущена фактическая ошибка, не приведшая к существенному искажению смысла – 2 балла

Примеры, приведенные в ответе, в полном объеме обосновывают выводы, но опущена фактическая ошибка – 1 балла

Допущены фактические и логические ошибки, свидетельствующие о непонимании вопроса – 0 баллов

1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

Рейтинг-контроль

по дисциплине «Органическая химия лекарственных природных соединений»

8 семестр – зачет (60 баллов + 40 баллов) 100 баллов

1 модуль

Текущий контроль:

Посещение лекционных занятий (5 занятий по 2 балла) – 10 баллов.

Рубежный контроль:

Защита реферата – 10 баллов.

I контрольная точка – 20 баллов.

2 модуль

Текущий контроль:

Посещение лекционных занятий (5 занятий по 2 балла) – 10 баллов.

Выполнение лабораторных работ (5 работ по 4 балла) – 20 баллов.

Рубежный контроль:

Письменное тестирование – 10 баллов.

II контрольная точка – 40 баллов.

Зачет – 40 баллов.

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

### 9.1. Рекомендуемая литература

#### 9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	ABBYY Lingvo x5
5	OpenOffice

#### 9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
3-411	комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, весы лабораторные, доска классная, лаборатория подготовительная, печь муфельная, горелка,

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания приведены в приложении 1

## Приложение 1

### Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
<p>Тема 1. Ведение в органическую химию природных соединений</p> <p>Тема 2. Аминокислоты.</p> <p>Тема 3. Пептиды и белки</p>	<p>Лекция</p> <p>Лекции</p> <p>Лекции</p>	<p>Традиционные (фронтальная лекция)</p> <p>Традиционные (фронтальная лекция)</p> <p>Цифровые (показ презентаций) Цифровые (показ презентаций)</p>
Анализ растительного и лекарственного сырья	Лабораторные работы	Технология проблемного обучения Групповая работа
Тема 4. Изопреноиды	Лекции	Традиционные (фронтальная лекция)
Получение и анализ терпеноидов	Лабораторные работы	Технология проблемного обучения Групповая работа
Тема 5. Алкалоиды и порфирины.	Лекции	Традиционные (фронтальная лекция)
Анализ алкалоидов	Лабораторные работы	Технология проблемного обучения Групповая работа
Тема 6. Витамины, провитамины и коферменты	Лекции	Традиционные (фронтальная лекция)
Анализ витаминов	Лабораторные работы	Технология проблемного обучения Групповая работа
Тема 7. Антибиотики	Лекции	Традиционные (фронтальная лекция)
Анализ антибиотиков	Лабораторные работы	Технология проблемного обучения
Тема 8. Элементарноорганические природные соединения. Металло-коэнзимы	Лекции	Традиционные (фронтальная лекция)
Доклады по заданным темам Зачет		

**Рейтинг–контроль**

по дисциплине «Органическая химия лекарственных природных соединений»

8 семестр – зачет (60 баллов + 40 баллов) 100 баллов

1 модуль

*Текущий контроль:*

Посещение лекционных занятий (5 занятий по 2 балла) – 10 баллов.

*Рубежный контроль:*

Защита реферата – 10 баллов.

*I контрольная точка – 20 баллов.*

2 модуль *Текущий*

*контроль:*

Посещение лекционных занятий (5 занятий по 2 балла) – 10 баллов.

Выполнение лабораторных работ (5 работ по 4 балла) – 20 баллов.

*Рубежный контроль:*

Письменное тестирование – 10 баллов.

*II контрольная точка – 40 баллов. Зачет – 40 баллов.*

**Шкала и критерии выставления оценок по дисциплине:**

Шкала и критерии выставления оценок "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" описаны в локальной нормативной документации Тверского государственного университета (Положение о рейтинговой системе обучения студентов ТвГУ). Положительная оценка может быть выставлена только в том случае, если выполнены все индикаторы).

## Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Номер задания	Правильный ответ (ключ)	Содержание вопроса/задания	Критерии оценивания заданий
<i>Задания закрытого типа</i>			
1	Г	Какой из видов классификации не принадлежит к химии природных соединений: А химическая Б биохимическая В по источникам природных соединений Г физическая	1 балл за правильный ответ
2	Г	Какой класс химических соединений не принадлежит к природным соединениям: А гликозиды, Б алкалоиды, В антибиотики Г неонолы	1 балл за правильный ответ
3	Г	Какой класс химических соединений не соответствует фенольным природным соединениям А фенолокислоты Б пираны В хиноны Г краун-эфиры	1 балл за правильный ответ
4	А	Молекулы природных цефалоспоринов, карбапенемов, моноциклических лактамов, стрепцидинов принадлежат к классу: А антибиотиков Б коэнзимов В порфиринов Г алкалоидов	1 балл за правильный ответ
5	Водные – Б Жирорастворимые – А	Соотнесите классы водных и жирорастворимых витаминов: А Ретинолы, кальциферолы, токоферолы, витамины А Б тиамин, рибофлавин, ниацин, пиридоксин, коболамин	1 балл за правильный ответ
<i>Задания открытого типа</i>			
1		Предметом органической химии природных соединений является изучение структуры, свойств и механизмов функционирования.....природных соединений.	1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Биологически активные			

2	Выдающийся ученый в области природных соединений Эмиль Герман Фишер исследовал строение и синтезировал ряд производных пурина: аденин.....	1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Кофеин, гуанин и тд.		
3	Академик Кочетков Н.К. открыл в растительном мире природные .....нового типа- олигозиды, разработал методы синтеза малодоступных моносахаридов и их производных, методы синтеза гликозидной связи.	1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): гликозиды		
4	Преображенский Н.А. организатор витаминной промышленности, область исследований – химия....., витаминов, липидов, протеидов.	1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): алколоиды		
5	Какие качественные реакции характерны для фенольных соединений?	1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ):  Гидролиз за счет гликозидной связи, окисление, солеобразования, комплексообразование, азосочетания.		

ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы

Номер задания	Правильный ответ (ключ)	Содержание вопроса/задания	Критерии оценивания заданий
<i><b>Задания закрытого типа</b></i>			
1	В	Какой физико-химический метод применяют для идентификации природных соединений? Выберите правильные ответы. А. Микросублимация. Б. Люминисцентный анализ. В. Хроматографический анализ. Г. Вискозиметрический метод.	1 балл за правильный ответ
2	В	Родоначалником антибиотиков является: А сердечный гликозид; Б флованоид;	1 балл за правильный ответ
		В пенициллин Г алкалоид.	



3	В	Высокомолекулярные соединения, продукты поликонденсации моноз: А моносахариды, Б олигосахариды, В полисахариды, Г углеводы.	1 балл за правильный ответ
4	В	К какому классу органических соединений принадлежит витамин С? А Аминокислоты, Б карбоновые кислоты, В кетуроновые кислоты, Г сахарные кислоты.	1 балл за правильный ответ
5	А	Пенициллин принадлежит к классу...антибиотиков: А лактамные, Б макролиды, В тетрациклины, Г аминогликозиды	1 балл за правильный ответ
<b>Задания открытого типа</b>			
1	Алкалоиды, их строение, свойства, идентификация		1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Азотсодержащие органические соединения, слабые основания, оптически активные, реактив Майера, реактив Вагнера, Бушарда.			
2	Какие растения используются в фармацевтической промышленности как сердечные гликозиды?		1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Наперстянка пурпуровая, ландыш майский, горец весенний			
3	Природные соединения.....представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта и высших жирных кислот.		1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): жиры			
4	ПНЖК полиненасыщенные жирные кислоты....являются компонентом клеточных мембран и необходимы для роста и развития, функционирования живых организмов.		1 балл за правильный ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Омега-3 кислоты			
5	Антибиотики классифицируют....		1 балл за правильный
			ответ
Обязательные элементы ответа (ключ): Лактамные антибиотики, цефалоспорины, тетраценовые,			

**Перечень вопросов для самостоятельной подготовки и контроля по разделам и темам:**

**Тема 1.** Введение в органическую химию природных соединений.

Классификация природных органических соединений. Простейшие бифункциональные природные органические соединения. Биологическая значимость нуклеозидов, нуклеотидов и их производных. Их структура и свойства.

**Тема 2.** Изомерия и номенклатура аминокислот. Кислотно-основные свойства. Реакционная способность.

**Тема 3.** Пептиды и белки. Строение пептидов. Синтез пептидов. Анализ N- и C-концевых аминокислотных остатков. Пространственная структура белков.

Простые и сложные белки. Белки и их главные биологические функции. **Тема 4.** Изопrenoиды.

Классификация терпенов и терпеноидов, гемитерпены, ациклические и бициклические монотерпены, их строение и свойства. Ациклические и моноциклические и бициклические сесквитерпены их строение и свойства. Качественный анализ изопреноидов.

**Тема 5.** Алкалоиды и порфирины. Понятие об алкалоидах и их классификация. Химические свойства и их модификации. Аминокислоты и биосинтез алкалоидов. Порфирины. Анализ и идентификация алкалоидов.

**Тема 6.** Витамины и коферменты их значение. Жирорастворимые и водорастворимые витамины их классификация, свойства, идентификация, действие на организм. Витамины групп: А, В, С, Д, Е, L, U, К, РР, Н. Коферменты А, убихиноны, липоевая кислота, кобаламин.

**Тема 7.** Антибиотики их классификация. Микробиологический синтез на основе химической модификации соединений. Лактамные антибиотики, цефалоспорины, тетраценовые, аминогликозидные, пептидные, макролидные, полиэфирные антибиотики

**Тема 8.** Элементарноорганические природные соединения. Строение и роль в живых организмах элементарноорганических природных соединений. Металлокоэнзимы.

**Задания по темам:**

*«Глициды и их производные. Витамины. История открытия.*

*Классификация. Витамины групп А, В, С, Д, Е»* Вопросы для раскрытия темы:

1. Что такое витамины, как их классифицируют?
2. Какова общая характеристика водорастворимых и жирорастворимых витаминов?
3. Что представляют собой, как исследуются и применяются витамины А, Д, Е?
4. Какие витамины входят в комплекс В, какова общая характеристика витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>?
5. Как получается, исследуется витамин С, каково его применение?
6. Какие витамины принадлежат к алифатическому, алициклическому, ароматическому и гетероциклическому ряду?

*«Антибиотики: пенициллины, стрептомицины, тетрациклины. Их строение, свойства»* Вопросы для раскрытия темы:

1. Что такое антибиотические вещества, что такое пенициллины и какова их характеристика.
2. Каковы условия хранения пенициллиновых препаратов?

3. Чем характеризуются в биологическом и химическом отношении тетрациклины?
4. Чем вызываются побочные явления при применении антибиотиков из группы тетрациклинов?
5. Охарактеризуйте в химическом отношении стрептомицины.
6. Противоопухолевые антибиотики, чем они характеризуются?

## 2 Темы рефератов

1. Синтез пептидов.
2. Антибиотики гетероциклического ряда: лактамыды.
3. Антибиотики – гликозиды.
4. Антибиотики ациклического ряда.
5. Пиримидиновые нуклеозиды, их структура и свойства.
6. Пуриновые нуклеозиды, их структура и свойства.
7. Нуклеозиды с С-С-гликозидной связью.
8. Пиримидиновые и пуриновые нуклеотиды, их структура и свойства.
9. Методы активации фосфатной группы нуклеотидов.
10. Методы фосфорилирования гидроксильных групп в углеводном остатке нуклеозидов.

## 3 Вопросы для самостоятельной работы

1. Что можно сказать о связи между строением и свойством органических соединений?
2. Химические свойства оксикислот.
3. Какова общая характеристика глюкозидов?
4. Как отличить фенол от салициловой кислоты?
5. Терпены их получение, свойства, применение.
6. Каковы свойства камфоры и бромкамфоры?
7. Какие сульфаниламидные препараты применяются в настоящее время, в чем заключается действие сульфаниламидных препаратов?
8. Каковы свойства и применение белого растворимого и нерастворимого стрептоцида?
9. Какие общие реакции имеются на сульфаниламидные препараты?
10. К какому классу органических соединений принадлежат алкалоиды?
11. В каком виде находятся алкалоиды в растениях?
12. Как выделяются из растений алкалоиды-основания и алкалоиды-соли?
13. На какие группы делятся алкалоиды при их изучении?
14. Где находится атропин в природе, какие имеются препараты атропина?
15. Что такое хинин, где и в каком виде он находится в природе?
16. Что такое витамины, как классифицируются витамины?
17. Какова общая характеристика водорастворимых витаминов?
18. Какова общая характеристика жирорастворимых витаминов?
19. Что представляют собой, как исследуются и применяются витамины А, Д, Е?

20. Как получается, исследуется витамин С, каково его применение?
21. Что такое гормоны, как получается и исследуется адреналин, каково его применение?
22. Что такое инсулин и препараты инсулина с продленным действием?
23. Что такое антибиотические вещества, что такое пенициллины и какова их характеристика - химическая и биологическая?
24. Чем характеризуются в биологическом и химическом отношении тетрациклины?
25. Что такое уретаны, как они используются?

#### 4      Вопросы для подготовки к зачету

1. Виды классификаций природных соединений.
2. Синтез природных соединений и их идентификация.
3. Бифункциональные природные соединения как продукты первичного биосинтеза.
4. О-, S-, C-, N- гликозиды в природных источниках.
5. Классификация и строение аминокислот, их значение, свойства.
6. Насыщенные и ненасыщенные природные жирные кислоты.
7. Классификация терпенов, их строение, свойства.
8. Стероиды их строение, значение для живых организмов.
9. Фенолы и фенолокислоты в растительных организмах.
10. Пираны и хиноны, их строение, значение для организмов.
11. Классификация алкалоидов и их свойства.
12. Аминокислоты и биосинтез алкалоидов.
13. Витамины и коферменты, их классификация.
14. Жирорастворимые витамины, их значение в жизнедеятельности организмов.
15. Антибиотики, их классификация.
16. Элементарноорганические природные соединения.
17. Метало-коэнзимы, их классификация, значение для организмов.

#### **Примерные варианты билетов для зачетного занятия**

I

1. Классификация органических природных соединений.
2. Алкалоиды, их строение, свойства, идентификация. 3. Получение и анализ терпеноидов.

5      II

1. Фенолы и фенолокислоты в растительных организмах.
2. Витамины и коферменты, их классификация.
3. Элементарноорганические природные соединения.

6      III

1. Антибиотики, их классификация.
2. Аминокислоты и их значение в синтезе алкалоидов.
3. Жирорастворимые витамины, их значение, свойства.

7 Рекомендуемая литература а) Основная литература

1. Биоорганическая химия: учебник / Болтромаеюк Виктор Васильевич [и др.]. - Минск ; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 504 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=502950>

**б) Дополнительная литература:**

1. Осипова О.В. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. - Саратов: Научная книга, 2012. - 367 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8178.html>

8 Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Раздел I Аннотация.	Измены часы лекций и практических занятий согласно учебному плану на 2021-2022 уч. год	Протокол №11 от 28.04.21г. заседания ученого совета химикотехнологического факультета
2.	Раздел V. Учебнометодическое и информационное обеспечение дисциплины	Дополнен список основной и дополнительной литературы	Протокол №11 от 28.04.21г. заседания ученого совета химикотехнологического факультета
3.	Раздел IV. Фонды оценочных средств	Разработаны фонды оценочных средств по каждой компетенции	Протокол №1 от 31.08.22г. заседания ученого совета химикотехнологического факультета