

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра органической химии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Б1.В.ДВ.03.02 СПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: Медицинская химия и дизайн молекул

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

2024

**Разработчики:**

Доцент, кафедра органической химии, кандидат химических наук Федорова Е. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 04.04.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 13.07.2017 №655, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 04.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	28.05.2024 №5
2		Ответственный за образовательную программу	Федорова Е. В.	Согласовано	28.05.2024

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, Руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	28.05.2024 №8

**Содержание (рабочая программа)**

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре ОП
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
  - 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля
5. Порядок проведения промежуточной аттестации
6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
  - 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
  - 6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
  - 6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
  - 6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование
7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-4 Способен выбирать методы для эффективной организации работ по синтезу и скринингу биологически активных веществ

ПК-4.3 Осуществляет рациональный выбор методов анализа биологически активных веществ

*Знать:*

ПК-4.3/Зн1 Знает принципиальные критерии выбора методов и методик анализа биологически активных веществ

*Уметь:*

ПК-4.3/Ум1 Умеет использовать знания свойств биологически активных веществ для выбора методов и методик анализа

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.03.02 «Спектральные методы анализа» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

Освоение компетенций начинается с изучения текущей дисциплины.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.10 Методы скрининга биологических активных веществ;

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

Б2.В.01(П) производственная практика (преддипломная практика);

Б1.В.ДВ.02.02 Стереоселективный органический синтез;

Б1.В.ДВ.02.01 Химическая технология лекарственных субстанций;

Б1.В.ДВ.03.01 Хроматографические методы анализа;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации и в период теоретического обучения (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	108	3	24	8	16	82	Зачет (2)
Всего	108	3	24	8	16	82	2

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период теоретического обучения	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Спектральные методы анализа биологически активных веществ</b>	<b>106</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>82</b>	ПК-4.3
Тема 1.1. УФ спектроскопия	26	2	4	20	
Тема 1.2. ИК спектроскопия	26	2	4	20	

Тема 1.3. Масс-спектрометрия	26	2	4	20
Тема 1.4. ЯМР спектроскопия	28	2	4	22
<b>Итого</b>	<b>106</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>82</b>

#### 4. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

##### Раздел 1. Спектральные методы анализа биологически активных веществ

(Консультации в период теоретического обучения - 8ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа студента - 82ч.)

###### Тема 1.1. УФ спектроскопия

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 20ч.)

Теоретические основы спектральных методов анализа органических соединений. Аппаратура, используемая для получения спектров. Литература, используемая для расшифровки спектров.

###### Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Собеседование

###### Тема 1.2. ИК спектроскопия

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 20ч.)

Теоретические основы спектральных методов анализа органических соединений. Аппаратура, используемая для получения спектров. Литература, используемая для расшифровки спектров.

###### Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Собеседование

###### Тема 1.3. Масс-спектрометрия

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 20ч.)

Теоретические основы спектральных методов анализа органических соединений. Аппаратура, используемая для получения спектров. Литература, используемая для расшифровки спектров.

###### Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Собеседование

###### Тема 1.4. ЯМР спектроскопия

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа студента - 22ч.)

Теоретические основы спектральных методов анализа органических соединений. Аппаратура, используемая для получения спектров. Литература, используемая для расшифровки спектров.

###### Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тест
Собеседование

#### 4.3. Содержание занятий семинарского типа.

**Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (8 ч.)**

**Раздел 1. Спектральные методы анализа биологически активных веществ (8 ч.)**

Тема 1.1. УФ спектроскопия (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "УФ спектроскопия"

Тема 1.2. ИК спектроскопия (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "ИК спектроскопия"

Тема 1.3. Масс-спектрометрия (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "Масс-спектрометрия"

Тема 1.4. ЯМР спектроскопия (2 ч.)

Объяснение наиболее сложных вопросов темы "ЯМР спектроскопия"

#### 4.4. Содержание занятий семинарского типа.

##### Очная форма обучения. Практические занятия (16 ч.)

##### Раздел 1. Спектральные методы анализа биологически активных веществ (16 ч.)

Тема 1.1. УФ спектроскопия (4 ч.)

Анализ УФ спектров

Тема 1.2. ИК спектроскопия (4 ч.)

Анализ ИК спектров

Тема 1.3. Масс-спектроскопия (4 ч.)

Анализ масс-спектров

Тема 1.4. ЯМР спектроскопия (4 ч.)

Анализ ЯМР спектров

#### 4.5. Содержание самостоятельной работы обучающихся

##### Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (82 ч.)

##### Раздел 1. Спектральные методы анализа биологически активных веществ (82 ч.)

Тема 1.1. УФ спектроскопия (20 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации

Тема 1.2. ИК спектроскопия (20 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации

Тема 1.3. Масс-спектроскопия (20 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации

Тема 1.4. ЯМР спектроскопия (22 ч.)

Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации

#### 5. Порядок проведения промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация: Зачет, Третий семестр.*

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета по портфолио.

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на аудиторных занятиях.

2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.

3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

4. В рамках проведения зачета преподаватель оценивает портфолио студента. Портфолио может быть представлено на бумажном носителе (рабочая тетрадь, журнал учета посещаемости и успеваемости студентов), либо в форме отчета по итогам освоения дисциплины в электронно-информационной среде.

Портфолио, представляемое на промежуточную аттестацию, должно включать:

1. Оценка результатов текущего контроля знаний.

Студенту необходимо успешно пройти тестирование не менее 60% по теме "Спектральный анализ органических соединений".

2. Практические задания по следующим темам:

"УФ спектроскопия"

"ИК спектроскопия"

"Масс-спектроскопия"

"ЯМР спектроскопия"

3. Итоговая рефлексивная работа.

Студенту необходимо выразить свое мнение в форме эссе (до 200 слов) относительно эффективности и качества реализации своей работы при освоении дисциплины.

Оценка «зачтено» выставляется в случае представления студентом полного портфолио. В случае если портфолио не представлено или представлено неполным, выставляется оценка «не зачтено».

Ответ студента на зачете определяется в категориях «зачтено-не зачтено». Если по итогам проведенной промежуточной аттестации результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не зачтено». Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Лебедев,, А. Т. Масс-спектрометрия в органической химии / А. Т. Лебедев,. - Масс-спектрометрия в органической химии - Москва: Техносфера, 2015. - 702 с. - 978-5-94836-409-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/84686.html> (дата обращения: 13.09.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе: издание второе, переработанное и дополненное. учебное пособие / Н. Г. Ярышев,, Ю. Н. Медведев,, М. И. Токарев,, А. В. Бурихина,, Н. Н. Камкин,. - Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе - Москва: Прометей, 2015. - 196 с. - 978-5-9906134-6-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/58227.html> (дата обращения: 13.09.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Тюкавкина, Н.А. Органическая химия: учебник / Н.А. Тюкавкина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с. - ISBN 978-5-9704-3292-1. - Текст: непосредственный.

### **6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

1. [https://sdfs.db.aist.go.jp/sdfs/cgi-bin/direct\\_frame\\_top.cgi](https://sdfs.db.aist.go.jp/sdfs/cgi-bin/direct_frame_top.cgi) - База спектральных данных органических соединений SDBS AIST

2. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://www.organic-chemistry.org/reactions.htm>. - Organic Chemistry Potral

2. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»., гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]

3. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва

### **6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

учебно-лабораторные помещения

Облучатель УФ-кабинет 254/365 - 1 шт.

Рециркулятор бактерицидный AMRO-MED-2-30W - 1 шт.

Точка доступа TP-LINK WA801ND - 1 шт.

#### **7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3499>

Консультирование: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3499>

Контроль: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3499>

Размещение учебных материалов: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3499>

Учебно-методическое обеспечение:

Федорова, Е.В. Спектральные методы анализа : электронный учебно-методический комплекс / Е.В. Федорова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2022. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=3499>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

#### ***Методические указания по формам работы***

##### ***Консультации в период теоретического обучения***

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

##### ***Практические занятия***

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

## Собеседование

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины

## Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий.

## Эссе

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: тематика эссе.