

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

Кафедра аналитической химии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Б1.В.ДВ.03.01 ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ 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 аналитической химии, кандидат фармацевтических наук Генералова Ю. Э.

Доцент, кафедра аналитической химии, кандидат химических наук Никитина Т. Г.

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.03.01 «Хроматографические 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.03.02 Спектральные методы анализа;

Б1.В.ДВ.02.02 Стереоселективный органический синтез;

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

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 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. Хроматографические методы анализа</b>	<b>106</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>82</b>	ПК-4.3
Тема 1.1. Хроматографические и гибридные методы анализа	106	8	16	82	
<b>Итого</b>	<b>106</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>82</b>	

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

### Раздел 1. Хроматографические методы анализа

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

Тема 1.1. Хроматографические и гибридные методы анализа

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

Теоретические основы хроматографических методов анализа. Оптимизация условий разделения веществ в ГХ, ВЭЖХ и ТСХ. Особенности гибридных методов: мицеллярной электрокинетической, мицеллярной микроэмульсионной и капиллярной элеткрохромтаографии.

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Круглый стол
Тест
Контроль самостоятельной работы
Протокол практического занятия

## 4.3. Содержание занятий семинарского типа.

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

### Раздел 1. Хроматографические методы анализа (8 ч.)

Тема 1.1. Хроматографические и гибридные методы анализа (8 ч.)

1. Абсолютные и относительные параметры удерживания в газовой хроматографии, 2 часа
2. Стратегия выбора метода ВЭЖХ для определения аналитов, 2 часа
3. Особенности осуществления ТСХ, 2 часа
4. Влияние различных факторов на электрофоретическое разделение компонентов сложных проб., 2 часа

## 4.4. Содержание занятий семинарского типа.

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

### Раздел 1. Хроматографические методы анализа (16 ч.)

Тема 1.1. Хроматографические и гибридные методы анализа (16 ч.)

1. Расчет основных хроматографических параметров. Проведение качественной идентификации и количественного определения аналитов. методом газовой хроматографии, 4 часа
2. Оптимизация условий разделения методом ВЭЖХ в зависимости от физико-химических свойств аналитов, 4 часа
3. Качественная идентификация и количественное определение веществ в методе ВЭТСХ, 4 часа
4. Расчет параметров, характеризующих разделение в гибридных методах анализа, круглый стол по теме "Применение хроматографических и гибридных методов в анализе БАВ", 4 часа

## 4.5. Содержание самостоятельной работы обучающихся

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

### Раздел 1. Хроматографические методы анализа (82 ч.)

Тема 1.1. Хроматографические и гибридные методы анализа (82 ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям,  $4 \cdot 4 = 16$  часов
2. Выполнение домашнего задания по хроматографическим методам анализа, 20 часов
3. Выполнение самостоятельной работы: Определение состава сложной пробы по индексам удерживания Ковача, 20 часов
4. Выполнение теста по хроматографическим методам анализа, 10 часов
5. Подготовка к промежуточной аттестации, 16 часов

## 5. Порядок проведения промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация: Зачет, Третий семестр.*

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета, который реализуется в форме оценки портфолио.

Порядок проведения зачета:

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

2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом заполненной 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 делается запись "не явился".

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.

4. Зачет выставляется на основании представленного портфолио.

Для проведения промежуточной аттестации студент представляет преподавателю для проверки портфолио, оформленное в электронном или аналоговом виде. Портфолио формируется в ходе изучения дисциплины. Портфолио, представляемое на промежуточную аттестацию, должно включать:

- протоколы по практическим занятиям, которые содержат конспект теоретического материала и выполненное задание,

- участие во круглом столе,

- пройденное тестирование по теме «Хроматографические и гибридные методы анализа»,

- выполнены все задания самостоятельной работы.

Портфолио студента оценивается в категориях "зачтено-незачтено". В рамках промежуточной аттестации оценка "зачтено" выставляется, если все элементы портфолио предоставлены своевременно (в соответствии с календарно-тематическим планом), студент показал высокий уровень владения теоретическими знаниями и практическими навыками использования полученных знаний и программного обеспечения, если портфолио соответствует требованиям к структуре, содержанию и оформлению. Оценка "незачтено" выставляется, если не предоставлен хотя бы один элемент портфолио.

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. Применение капиллярного электрофореза в анализе лекарственных средств: монография / Г. М. Алексеева, Т. Г. Никитина, Ю. Э. Генералова и др. - Москва: КноРус, 2019. - 176 с. - 978-5-406-07772-6. - Текст: непосредственный.

2. Вероника, Р. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография / Р. Вероника,; перевод И. А. Петухов. - Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография - Москва: Техносфера, 2017. - 408 с. - 978-5-94836-480-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/84700.html> (дата обращения: 13.09.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Пругло, Г. Ф. Хроматографические методы анализа: учебное пособие / Г. Ф. Пругло, О. В. Фёдорова, Р. А. Смит, - Хроматографические методы анализа - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. - 85 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102592.html> (дата обращения: 14.09.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Сычев., К. С. Правильная эксплуатация ВЭЖХ оборудования и колонок / К. С. Сычев,. - Правильная эксплуатация ВЭЖХ оборудования и колонок - Москва: Техносфера, 2020. - 156 с. - 978-5-94836-584-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99106.html> (дата обращения: 14.09.2024). - Режим доступа: по подписке

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

*Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций
2. <https://www.gost.ru/> - Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации

*Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва
2. <http://www.elsevierscience.ru> - Elsevier : [ издатель научно-технической, медицинской литературы] / Elsevier Science and Technology (S&T)

## **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)*

1. Хроматэк Аналитик 3.0;
2. Хроматэк Аналитик 2.0;

*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, 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 плоскочечатного 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

"Аналитический комплекс на базе жидкост.хромат""Миллихром А-02"" - 1 шт.

"Высокоэффективн.жидкостный хроматограф""Милихром А-02"" - 1 шт.

"Система капиллярного электрофореза ""Капель 103Р"" - 1 шт.

"Система капиллярного электрофореза ""Капель 104Т"" - 1 шт.

Дозатор 1-канальный 0,5-10мкл - 1 шт.

Дозатор механический 1-кан.1000-5000мкл. - 1 шт.

Мешалка магнитная AREC.T. VELP - 1 шт.

Мешалка магнитная без подогрева 1-местн.ПЭ-6100 - 1 шт.

Мешалка магнитная ПЭ-6600 (многоместная) - 1 шт.

Система капиллярного электрофореза - 1 шт.

Стерилизатор суховоздушный BINDER FD 53 - 1 шт.

Термостат для колонок - 1 шт.

Устройство для фильтрации Кат.№XX1504700 - 1 шт.

Хроматограф жидкост.SPD 10 SHIMADZU - 1 шт.

Шкаф вытяжной - 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: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3498>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3498>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3498>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3498>

Учебно-методическое обеспечение:

Генералова Ю.Э., Никитина Т.Г. Хроматографические методы анализа: электронный учебно-методический комплекс / Ю.Э. Генералова, Т.Г. Никитина; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=3498>. — 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. В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной работы.

#### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

#### *Круглого стола*

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола.

#### *Протокол практического занятия*

Краткая характеристика оценочного средства: средство, позволяющее оценить способность

обучающегося самостоятельно выполнять учебные задачи и задания с использованием специализированного оборудования и (или) программного обеспечения, обеспеченную совокупностью теоретических знаний.

Представление оценочного средства в фонде: требования к структуре и содержанию протокола.

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.