

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

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра аналитической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **Б1.В.ДВ.03.02 ПРОБОПОДГОТОВКА В ХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ**

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Профиль подготовки: Физико-химические методы анализа в производстве и контроле качества лекарственных средств

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

**Разработчики:**

Доцент кафедры аналитической химии, кандидат химических наук Веренцова Л. Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 № 671, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "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	27.04.2023
2	Кафедра аналитической химии	Ответственный за образовательную программу	Алексеева Г. М.	Согласовано	27.04.2023
3	Кафедра аналитической химии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Алексеева Г. М.	Рассмотрено	23.05.2023, № 9

**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	28.04.2023

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-4 Способен осуществлять контроль качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции проводить паспортизацию продукции

ПК-4.1 Осуществляет требуемые операции (манипуляции) по подготовке лабораторного оборудования, материалов и объектов, приготовление растворов для испытаний лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции в соответствии с установленными процедурами

*Знать:*

ПК-4.1/Зн1 Знать основные стандартные операции при пробоподготовке в области обеспечения качества продукции.

ПК-4.1/Зн2 Знать особенности методов отбора проб и пробоподготовки различных объектов: биологически активных веществ, лекарственного и растительного сырья, минерального сырья, технологических продуктов, объектов окружающей среды.

ПК-4.1/Зн3 Знать основные стандартные операции по подготовке хроматографического оборудования

*Уметь:*

ПК-4.1/Ум1 Уметь пользоваться ГОСТами, спецификациями и другими нормативными документами при выборе оборудования и методики для проведения пробоотбора и пробоподготовки.

ПК-4.1/Ум2 Уметь выбрать стандартные операции при пробоподготовке в соответствии с предлагаемой методикой анализа.

ПК-4.1/Ум3 Уметь выбрать оптимальный метод пробоподготовки при составлении схемы химического анализа для решения поставленной практической задачи.

ПК-4.1/Ум4 Уметь пользоваться ГОСТами, спецификациями и другими нормативными документами при выборе оборудования и методики для проведения хроматографического анализа.

ПК-4.1/Ум5 Уметь приготовить растворы для испытаний лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции в соответствии с установленными процедурами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.03.02 «Пробоподготовка в химическом анализе» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.15 Биофармацевтические препараты;

Б1.О.20 Введение в фармакопейный анализ;

Б1.В.16 Информационное обеспечение химического анализа;

Б1.В.17 Количественный инструментальный химический анализ;

Б1.В.18 Хроматографические и смежные методы анализа;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.17 Количественный инструментальный химический анализ;

Б1.В.19 Методы спектрального анализа;

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

Б2.В.02(Пд) производственная практика (преддипломная практика);

Б1.В.18 Хроматографические и смежные методы анализа;

Б1.В.ДВ.03.01 Электрохимические 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 в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	72	2	44	10	4	30	28	Зачет
Всего	72	2	44	10	4	30	28	

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период теоретического обучения	Контактные часы на аттестацию в период обучения	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Отбор пробы</b>	<b>28</b>	<b>4</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	ПК-4.1
Тема 1.1. Отбор пробы как основной этап химического анализа.	28	4		12	12	
<b>Раздел 2. Подготовка пробы к анализу</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	ПК-4.1
Тема 2.1. Подготовка пробы к анализу.	44	6	4	18	16	
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	

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

## **Раздел 1. Отбор пробы**

### *Тема 1.1. Отбор пробы как основной этап химического анализа.*

Основные этапы химического анализа.

Проба. Генеральная проба и ее разделка.

Лабораторная, анализируемая и контрольная (арбитражная) проба.

Способы отбора пробы и ее величина. Факторы, учитываемые при выборе способа отбора проб.

Отбор проб газов. Отбор проб жидкостей (гомогенных, гетерогенных). Отбор проб твердых веществ.

Гомогенизация, усреднение (перемешивание и сокращение) пробы твердого вещества.

Особенности отбора пробы в объектах окружающей среды (воздух, природные и сточные воды, почвы, растения, пыли, бытовые и промышленные отходы).

Отбор проб лекарственного и растительного сырья и лекарственных растительных препаратов.

Потери и загрязнения при пробоотборе. Хранение пробы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Собеседование

## **Раздел 2. Подготовка пробы к анализу**

### *Тема 2.1. Подготовка пробы к анализу.*

Основные методы пробоподготовки.

Физические методы подготовки пробы: удаление влаги, измельчение и обработка поверхности.

Вода в пробах. Высушивание образцов (высушивание на воздухе, лиофильное высушивание).

Измельчение твердых проб, отбор фракций.

Разложение образцов.

«Мокрые» способы разложения: обработка минеральными кислотами, обработка органическими кислотами, обработка водными растворами солей и оснований.

«Сухие» способы разложения: сплавление со щелочными плавнями, сплавление с кислотными плавнями, разложение спеканием, разложение при нагревании с солями аммония.

Термическое разложение. Пирогидролиз, пиролиз. Разложение с использованием ионитов.

Автоклавная и микроволновая пробоподготовка. Минерализация пробы (разрушение органических веществ) «сухим» и «мокрым» способом.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест
Доклад, сообщение
Реферат
Собеседование

### **4.3. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (10 ч.)**

## **Раздел 1. Отбор пробы (4 ч.)**

Тема 1.1. Отбор пробы как основной этап химического анализа. (4 ч.)

1. Консультация по сложным вопросам темы "Отбор пробы как основной этап химического анализа".
2. Консультация по сложным вопросам темы "Особенности отбора пробы в объектах окружающей среды".

## **Раздел 2. Подготовка пробы к анализу (6 ч.)**

Тема 2.1. Подготовка пробы к анализу. (6 ч.)

1. Консультация по теме "Классические и современные методы пробоподготовки".
2. Консультация по подготовке доклада к мини-конференции.
3. Консультация по подготовке реферата.

### **4.4. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (4 ч.)**

#### **Раздел 1. Отбор пробы**

Тема 1.1. Отбор пробы как основной этап химического анализа.

#### **Раздел 2. Подготовка пробы к анализу (4 ч.)**

Тема 2.1. Подготовка пробы к анализу. (4 ч.)

### **4.5. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Практические занятия (30 ч.)**

#### **Раздел 1. Отбор пробы (12 ч.)**

Тема 1.1. Отбор пробы как основной этап химического анализа. (12 ч.)

1. Практическое занятие по теме "Основные этапы химического анализа. Виды проб: генеральная, лабораторная, анализируемая и контрольная (арбитражная) проба. Способы отбора пробы и ее величина".
2. Практическое занятие по теме "Отбор проб газов, жидкостей (гомогенных, гетерогенных), твердых веществ".
3. Практическое занятие по теме "Особенности отбора пробы в объектах окружающей среды. Отбор проб лекарственного и растительного сырья и лекарственных растительных препаратов".

#### **Раздел 2. Подготовка пробы к анализу (18 ч.)**

Тема 2.1. Подготовка пробы к анализу. (18 ч.)

1. Практическое занятие по теме "Основные методы пробоподготовки. Физические методы подготовки пробы. Вода в пробах. Высушивание образцов".
2. Практическое занятие по теме "Измельчение твердых проб, отбор фракций. Потери и загрязнения при пробоотборе. Хранение проб".
3. Практическое занятие по теме "Разложение образцов. «Мокрые» и «сухие» способы разложения. Термическое разложение. Пирогидролиз, пиролиз".
4. Практическое занятие по теме "Автоклавная и микроволновая пробоподготовка. Разложение с использованием ионитов. Минерализация пробы (разрушение органических веществ) «сухим» и «мокрым» способом".
5. Мини-конференция. Пробоотбор и пробоподготовка в химическом анализе.

## 4.6. Содержание самостоятельной работы обучающихся

### Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (28 ч.)

#### Раздел 1. Отбор пробы (12 ч.)

Тема 1.1. Отбор пробы как основной этап химического анализа. (12 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.
2. Подготовка доклада к мини-конференции.

#### Раздел 2. Подготовка пробы к анализу (16 ч.)

Тема 2.1. Подготовка пробы к анализу. (16 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации.
2. Подготовка доклада и презентации к мини-конференции.
3. Написание реферата.

## 5. Порядок проведения промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация: Зачет, Восьмой семестр.*

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет проводится в форме оценки портфолио студента.

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 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». Портфолио студента оценивается в категориях «зачтено - не зачтено». Оценка "зачтено" выставляется при соблюдении студентом требований ко всем элементам портфолио. Если по итогам проведённой промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

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

### 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. Москвин Л. Н., Родинков О. В. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии [Электронный ресурс]: - Издание 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 348 с.
2. Титриметрические и гравиметрический методы анализа [Электронный ресурс]: Высшее образование - Издание 6-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2007. - 366, [2] с.
3. Зенкевич И. Г., Ермаков С. С., Карцова Л. А., Москвин Л. Н., Москвин А. Л., Немец В. М., Николаева Д. Н., Родинков О. В., Семенов В. Г., Слесарь Н. И., Следнев М. Н., Якимова Н. М. Химический анализ [Электронный ресурс]: , 2010. - 364, [1] с.

#### *Дополнительная литература*

1. Жебентяев А. И., Жерносок А. К., Талуть И. Е. Аналитическая химия : практикум [Электронный ресурс]: Высшее образование - Минск: Новое знание, 2014. - 429 с.

2. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс]: <div>Министерство образования и науки РФ</div><div>Рекомендовано ГБОУ ВПО "Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сечено - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429419.html>

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

### *Профессиональные базы данных*

1. <http://docs.cntd.ru> - База нормативных и нормативно-технических документов «Техэксперт»
2. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

### *Ресурсы «Интернет»*

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

## **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 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

Компьютер (MidiTower Codegen Q3341-A1/Asus H81M-C/Intek Pentium - 1 шт.

Проектор 2500 Acer X1161 - 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=2520>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2520>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2520>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2520>

Учебно-методическое обеспечение:

Веренцова Л.Г. Пробоподготовка в химическом анализе : электронный учебно-методический комплекс / Л.Г. Веренцова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018.

– Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL:

<http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2520>. — 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: 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

#### Доклада, сообщения

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы докладов, сообщений.

#### Реферата

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы рефератов