

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

Фармацевтический факультет

Кафедра аналитической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.17 МЕТОДЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

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: 2021

Срок получения образования: очная форма обучения – 4 года

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

Разработчики:

Преподаватель Генералова Ю. Э.

Кандидат химических наук, доцент Алексеева Г. М.

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

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра аналитической химии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Алексеева Галина Михайловна	Рассмотрено	17.06.2021, № 9
2	Методическая комиссия фармацевтического факультета	Председатель методической комиссии	Жохова Елена Владимировна	Согласовано	30.06.2021, № 10
3	Кафедра аналитической химии	Ответственный за образовательную программу	Алексеева Галина Михайловна	Согласовано	30.06.2021

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Юлия Михайловна	Согласовано	30.06.2021, № 11

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

Компетенция(и), индикатор(ы) 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.

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-4.2 Выполняет требуемые операции на высокотехнологическом оборудовании в соответствии с установленными требованиями

Знать:

ПК-4.2/Зн1 Знать принципы и порядок выполнения операций с применением высокотехнологического оборудования

ПК-4.2/Зн2 Знать требования к операциям, выполняемым на высокотехнологическом оборудовании

Уметь:

ПК-4.2/Ум2 Уметь подбирать основные методики контроля качества биофармацевтических препаратов

ПК-4.3 Осуществляет регистрацию, обработку и интерпретацию результатов проведенных испытаний лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции, в том числе оформляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме

Знать:

ПК-4.3/Зн1 Знать основные физико-химические методы анализа и способы количественного расчёта в инструментальном количественном анализе

ПК-4.3/Зн2 Знать требования к оформлению отчетной документации, валидацию аналитических методик

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 Уметь провести расчёт результата анализа в соответствии с методом количественного расчёта

ПК-4.3/Ум2 Уметь правильно применить линейные функциональные зависимости для количественного расчёта в практической работе

ПК-4.3/Ум4 Уметь провести статистическую обработку результатов анализа с применением стандартных компьютерных программ и корректно представить результат анализа

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.17 «Методы спектрального анализа» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.В.13 Биофармацевтические препараты;
- Б1.О.20 Введение в фармакопейный анализ;
- Б1.В.14 Информационное обеспечение химического анализа;
- Б1.В.15 Количественный инструментальный химический анализ;
- Б1.В.16 Хроматографические и смежные методы анализа;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.В.15 Количественный инструментальный химический анализ;
- Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;
- Б1.В.ДВ.03.02 Пробоподготовка в химическом анализе;
- Б2.В.01.02(Пд) производственная практика, преддипломная практика;
- Б1.В.16 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

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Практические занятия (часы)	Лекции (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	108	3	62	24	18	20	42	Зачет (4)
Всего	108	3	62	24	18	20	42	4

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

				Планируемые
			зачет	

Наименование раздела, темы	Всего	Лекции	Практические за	Самостоятельная] студента	Консультации в п теоретического об.	результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Спектральные методы анализа	104	18	24	42	20	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 1.1. Спектральные методы анализа	104	18	24	42	20	
Итого	104	18	24	42	20	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Спектральные методы анализа

Тема 1.1. Спектральные методы анализа

Методы молекулярной и атомной, абсорбционной и эмиссионной спектроскопии, масс-спектрометрия. Пробоподготовка и основные этапы проведения анализа. Теоретические основы, устройство оборудования, практическое применение методов. Экстракционные методы, способы увеличения пределов обнаружения, дериватизация, способы количественного определения. Оформление отчета проведенного исследования, оценка погрешности измерения, представление результатов.

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочное средство
Проект
Тест
Протокол практического занятия
Устное сообщение

4.3. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (18 ч.)

Раздел 1. Спектральные методы анализа (18 ч.)

Тема 1.1. Спектральные методы анализа (18 ч.)

1. Общие вопросы. Классификация методов спектрального анализа. Механизм возникновения спектров.
2. Колебательная спектроскопия.
3. Абсорбционная спектроскопия. Спектрометрия в УФ и видимой области спектра. Атомно-абсорбционная спектроскопия.
4. Эмиссионная спектроскопия. Флуориметрия. Атомно-флуоресцентная спектроскопия.
5. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Способы атомизации. Фотометрия пламени.
6. Атомная спектроскопия с плазмами. Практическое использование метода.
7. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Спектроскопия кругового дихроизма.
8. Рентгеновская спектроскопия. Рентгенофлуоресцентный анализ. Рентгенодифракционный анализ.
9. Масс-спектрометрия. Комбинированные методы анализа. Практическое применение.

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Практические занятия (24 ч.)

Раздел 1. Спектральные методы анализа (24 ч.)

Тема 1.1. Спектральные методы анализа (24 ч.)

1. Вводное занятие. Молекулярно-абсорбционная спектрометрия, применение метода в анализе. Решение задач по расчёту максимума поглощения с использованием инкрементов, расчёты констант диссоциации и устойчивости, применение экстракционной фотометрии.
2. Атомно-абсорбционная спектрометрия, характеристики метода, применение в анализе. Решение задач на способы количественного определения и пределов обнаружения, обсуждение наиболее предпочтительных методов количественного расчета для разных объектов анализа.
3. Флуориметрия, характеристики метода, применение метода в анализе. Использование дериватизации в практике, применение экстракционной флуориметрии. Краткие сообщения студентов про способы пробоподготовки в анализе и способы увеличения чувствительности.
4. Атомно-эмиссионная спектрометрия, характеристики метода, применение метода в анализе. Демонстрация работы прибора.
5. Масс-спектрометрия, применение метода в анализе, разбор ситуационных задач
6. Мини-конференция, представление проектов.

4.5. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (20 ч.)

Раздел 1. Спектральные методы анализа (20 ч.)

Тема 1.1. Спектральные методы анализа (20 ч.)

1. Консультация по порядку выполнения самостоятельной работы при подготовке устного сообщения (4 часа)
2. Консультация по вопросам, возникшим при проработке лекционного материала (4 часа)
3. Консультация по порядку подготовки к проведению текущего контроля знаний (4 часа)
4. Консультация по порядку подготовки к проведению промежуточной аттестации (4 часа)
5. Консультация по прохождению итогового тестирования (4 часа)

4.6. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (42 ч.)

Раздел 1. Спектральные методы анализа (42 ч.)

Тема 1.1. Спектральные методы анализа (42 ч.)

1. Подготовка к устному сообщению на практическом занятии
2. Проработка лекционного материала
3. Подготовка к представлению проекта при участии в мини-конференции
4. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации по дисциплине

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Зачет, Восьмой 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. В рамках проведения зачета преподаватель оценивает портфолио студента в категориях «зачтено - не зачтено».

В рамках промежуточной аттестации оценка «зачтено» выставляется, если портфолио соответствует требованиям к структуре, содержанию и оформлению.

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. Пашкова Е. В., Волосова Е. В., Шипуля А. Н., Безгина Ю. А., Глазунова Н. Н. Спектральные методы анализа [Электронный ресурс]: - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 56 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76055.html>

2. Фарафонова О. В., Карасева Н. А. Спектральные методы анализа (атомно-эмиссионный и молекулярно-абсорбционный анализ) [Электронный ресурс]: - Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2021. - 69 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101615.html>

Дополнительная литература

1. Лебедев А. Т. Масс-спектрометрия в органической химии [Электронный ресурс]: - Москва: Техносфера, 2015. - 702 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84686.html>

2. Шкутина И. В. Методы атомного спектрального анализа [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2016. - 84 с.

3. Белюстин А. А., Булатов М. И., Дробышев А. И., Ермаков С. С., Калинин И. П., Москвин Л. Н., Немец В. М., Семенов В. Г., Якимова Н. М. Методы идентификации и определения веществ [Электронный ресурс]: , 2008. - 576 с.

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

Профессиональные базы данных

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.elsevierscience.ru> - Elsevier : [издатель научно-технической, медицинской литературы] / Elsevier Science and Technology (S&T)

2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]

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

"Анализатор ""Флюорат-02-2М"" - 1 шт.

"Ноутбук 15,6"" ASUS" - 1 шт.

Спектрофотометр UV-mini-1240 Shmadzu - 1 шт.

Фурье-спектрометр в ком-те - 1 шт.

"Анализатор ""Флюорат-02-2М"" - 1 шт.

"Ноутбук 15,6"" ASUS" - 1 шт.

Спектрофотометр UV-mini-1240 Shmadzu - 1 шт.
Фурье-спектрометр в ком-те - 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=2516>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2516>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2516>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2516>

Учебно-методическое обеспечение:

Генералова Ю.Э. Методы спектрального анализа : электронный учебно-методический комплекс / Ю.Э. Генералова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2516>. — 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. Контроль осуществляется в следующей форме:

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

Лекции

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

Практические занятия

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

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.

Проекта

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы групповых и/или индивидуальных проектов.

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.