

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.О.06 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Разработка и технология лекарственных препаратов

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Год набора: 2021

Срок получения образования: очная форма обучения – 2 года

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

Разработчики:

Кандидат химических наук, доцент Алексеева Г. М.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 910

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 факультета	Председатель методической комиссии	Алексеева Галина Михайловна	Согласовано	29.06.2021, № 9
3	Кафедра технологии лекарственных форм	Ответственный за образовательную программу	Смехова Ирина Евгеньевна	Согласовано	30.06.2021

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	Марченко Алексей Леонидович	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

ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты

ОПК-2.1 Организует проведение экспериментов и испытаний с использованием современных приборов и методик проведения экспериментов и испытаний

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Знать принцип действия и устройство современного аналитического оборудования для выполнения физико-химических методов анализа

ОПК-2.1/Зн2 Знать современные приборы и методики, используемые для проведения экспериментов и испытаний

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 Уметь эксплуатировать современное оборудование при выполнении анализа образцов

ОПК-2.1/Ум2 Уметь организовывать проведение экспериментов и испытаний с использованием современных приборов и методик

ПК-ПЗ Способен руководить проведением лабораторного анализа показателей качества лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды

ПК-ПЗ.1 Планирует работы по проведению необходимых испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды

Знать:

ПК-ПЗ.1/Зн4 Знать нормативную документацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов на фармацевтических предприятиях

ПК-ПЗ.1/Зн5 Знать требования нормативных документов в сфере контроля качества лекарственных средств

Уметь:

ПК-ПЗ.1/Ум4 Уметь планировать осуществление анализа лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным документам

ПК-ПЗ.1/Ум5 Уметь выбрать физико-химический метод анализа и подобрать условия его проведения

ПК-ПЗ.1/Ум6 Уметь планировать проведение различных испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды

ПК-ПЗ.2 Утверждает инструкции по отбору проб, методам испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды и контролирует соблюдение установленных

Знать:

ПК-ПЗ.2/Зн5 Знать основные методы пробоподготовки

Уметь:

ПК-ПЗ.2/Ум5 Уметь подготовить пробу к анализу для решения соответствующей аналитической задачи

ПК-ПЗ.2/Ум7 Уметь оценивать результаты контроля качества лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды

ПК-ПЗ.3 Оценивает проведенные испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции на соответствие установленным требованиям и процедурам, в том числе производит оценку значимости изменений и отклонений

Знать:

ПК-ПЗ.3/Зн1 Знать теоретические основы и особенности видов фармацевтического анализа на производстве, необходимые для обоснования использования конкретной методики в рамках решения определенной аналитической задачи

Уметь:

ПК-ПЗ.3/Ум1 Уметь оценивать полученные результаты химических, физико-химических методов анализа для подтверждения качества лекарственных средств

ПК-ПЗ.4 Интерпретирует результаты испытаний и принимает решения о разрешении или запрещении использования исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной, нерасфасованной продукции

Знать:

ПК-ПЗ.4/Зн1 Знать способы расчета результатов анализа

ПК-ПЗ.4/Зн2 Знать основные валидационные характеристики методик анализа

Уметь:

ПК-ПЗ.4/Ум2 Уметь рассчитывать валидационные характеристики результатов измерения

ПК-ПЗ.4/Ум3 Уметь корректно интерпретировать результаты анализа и сделать вывод

ПК-ПЗ.4/Ум5 Уметь анализировать результаты испытаний для принятия решения о разрешении/запрещении использования исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной, не расфасованной продукции с целью обеспечения качества лекарственных средств

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.06 «Физико-химические методы анализа» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.01.02 Микробиологический контроль в производстве лекарственных препаратов;

Б1.В.04 Отчет по фармацевтической разработке и Регистрационное досье;

Б1.О.02 Процессы фармацевтических производств;

Б1.О.03 Статистические методы и планирование эксперимента;

Б2.О.01(У) учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

Б1.В.ДВ.01.01 Фармацевтический анализ при разработке и контроле качества лекарственных средств;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б3.О.01(Д) Выполнение и подготовка к защите выпускной квалификационной работы;

Б3.О.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы;

Б2.В.01.02(Н) производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика;

Б1.В.10 Совместимость и стабильность лекарственных средств;

Б1.О.07 Современные технологии твердых лекарственных форм;

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)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	108	3	40	24	8	8	66	Зачет (2)
Всего	108	3	40	24	8	8	66	2

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа студента	Консультации в период теоретического обучения	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Общая характеристика ФХМА, метрологические аспекты разработки методик анализа. Аналитическое оборудование, принцип действия, устройство, порядок работы.	62	6	16	36	4	ОПК-2.1 ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3 ПК-ПЗ.4
Тема 1.1. Классификация ФХМА. Этапы разработки методики анализа. Современное аналитическое оборудование.	26	2	4	16	4	

Тема 1.2. Спектральные и хроматографические методы анализа. Параметры идентификации и количественного определения.	36	4	12	20	
Раздел 2. Количественные расчеты результатов химического анализа. Валидация аналитических методик.	44	2	8	30	4
Тема 2.1. Методы количественного расчета	21	2	4	15	
Тема 2.2. Валидация аналитических методик.	23		4	15	4
Итого	106	8	24	66	8

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Общая характеристика ФХМА, метрологические аспекты разработки методик анализа. Аналитическое оборудование, принцип действия, устройство, порядок работы.

Тема 1.1. Классификация ФХМА. Этапы разработки методики анализа. Современное аналитическое оборудование.

Общая характеристика абсорбционной молекулярной спектроскопии в УФ и видимой области спектра, инфракрасной спектроскопии, люминесцентного метода анализа. Методы аналитической атомной спектроскопии (атомно-абсорбционная и атомно-эмиссионная спектроскопия), электрохимические методы анализа, хроматографические методы анализа. Общие вопросы и принципы разработки методики анализа. Блок-схемы аналитических приборов, назначение и правила эксплуатации.

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочное средство
Собеседование

Тема 1.2. Спектральные и хроматографические методы анализа. Параметры идентификации и количественного определения.

Методы анализа, основанные на взаимодействии вещества с электромагнитным излучением. Атомная спектрометрия. Молекулярная спектрометрия в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Колебательная спектроскопия и ее аналитическая информативность. Хроматографические методы разделения веществ. Виды хроматографического анализа (газовая, жидкостная хроматография). Основные параметры хроматографического разделения и их характеристика. Характеристика хроматографических колонок. Природа подвижной и неподвижной фаз. Параметры идентификации.

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочное средство
Тест
Защита отчёта по лабораторной работе

Раздел 2. Количественные расчеты результатов химического анализа. Валидация аналитических методик.

Тема 2.1. Методы количественного расчета

Метод градуировочного графика, метод стандарта (сравнения), метод добавок, метод внешнего стандарта, метод внутренней нормализации. Условия применения, ограничения, достоинства и недостатки.

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочное средство
Защита отчёта по лабораторной работе

Тема 2.2. Валидация аналитических методик.

Этапы валидации (квалификация аналитического оборудования, валидация аналитических методик). Валидационные характеристики. Методика определения. Критерии приемлемости. Протокол валидации. Отчёт по валидации.

Текущий контроль (очная форма обучения)

Вид (форма) контроля, оценочное средство
Защита отчёта по лабораторной работе
Контроль самостоятельной работы

4.3. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (8 ч.)

Раздел 1. Общая характеристика ФХМА, метрологические аспекты разработки методик анализа. Аналитическое оборудование, принцип действия, устройство, порядок работы.

(6 ч.)

Тема 1.1. Классификация ФХМА. Этапы разработки методики анализа. Современное аналитическое оборудование. (2 ч.)

Лекция №1 Общая характеристика ФХМА, основные законы, лежащие в основе спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа. Метрологические характеристики ФХМА. Основные этапы разработки методик анализа.

Тема 1.2. Спектральные и хроматографические методы анализа. Параметры идентификации и количественного определения. (4 ч.)

Лекция №2 Спектральные методы анализа. ИК спектрометрия

Лекция №3 Хроматографические методы анализа. Классификация. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ)

Раздел 2. Количественные расчеты результатов химического анализа. Валидация аналитических методик. (2 ч.)

Тема 2.1. Методы количественного расчета (2 ч.)

Лекция №4 Количественные расчеты результатов анализа. Валидация аналитических методик анализа.

Тема 2.2. Валидация аналитических методик.

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Лабораторные занятия (24 ч.)

Раздел 1. Общая характеристика ФХМА, метрологические аспекты разработки методик анализа. Аналитическое оборудование, принцип действия, устройство, порядок работы.

(16 ч.)

Тема 1.1. Классификация ФХМА. Этапы разработки методики анализа. Современное аналитическое оборудование. (4 ч.)

Лабораторная работа №1 Знакомство с аналитическим оборудованием. Изучение принципа работы и программного обеспечения.

Тема 1.2. Спектральные и хроматографические методы анализа. Параметры идентификации и количественного определения. (12 ч.)

Лабораторная работа №2 Лабораторная работа по ИК спектроскопии

Лабораторная работа №3 Лабораторная работа по хроматографическим методам анализа

Лабораторная работа №4 Лабораторная работа по электрохимическим методам анализа

Раздел 2. Количественные расчеты результатов химического анализа. Валидация аналитических методик. (8 ч.)

Тема 2.1. Методы количественного расчета (4 ч.)

Лабораторное занятие №5 Расчёт и обработка результатов выполненного анализа

Тема 2.2. Валидация аналитических методик. (4 ч.)

Лабораторное занятие №6 Расчет валидационных характеристик. Проверка лабораторной воспроизводимости

4.5. Содержание занятий семинарского типа.

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

Раздел 1. Общая характеристика ФХМА, метрологические аспекты разработки методик анализа. Аналитическое оборудование, принцип действия, устройство, порядок работы.

(4 ч.)

Тема 1.1. Классификация ФХМА. Этапы разработки методики анализа. Современное аналитическое оборудование. (4 ч.)

Консультация по теме "Теоретические основы ФХМА"

Тема 1.2. Спектральные и хроматографические методы анализа. Параметры идентификации и количественного определения.

Раздел 2. Количественные расчеты результатов химического анализа. Валидация аналитических методик. (4 ч.)

Тема 2.1. Методы количественного расчета

Тема 2.2. Валидация аналитических методик. (4 ч.)

Консультация по составлению валидационного протокола и определению валидационных характеристик.

Консультация по порядку прохождения и подготовки к промежуточной аттестации.

4.6. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (66 ч.)

Раздел 1. Общая характеристика ФХМА, метрологические аспекты разработки методик анализа. Аналитическое оборудование, принцип действия, устройство, порядок работы.

(36 ч.)

Тема 1.1. Классификация ФХМА. Этапы разработки методики анализа. Современное аналитическое оборудование. (16 ч.)

Изучение материалов лекций, составление конспектов.

Подготовка к лабораторным работам.

Подготовка к написанию тестового опроса по теме "Теоретические основы ФХМА"

Тема 1.2. Спектральные и хроматографические методы анализа. Параметры идентификации и количественного определения. (20 ч.)

Изучение материалов лекций
Подготовка к лабораторной работе
Оформление отчета по лабораторной работе.

Раздел 2. Количественные расчеты результатов химического анализа. Валидация аналитических методик. (30 ч.)

Тема 2.1. Методы количественного расчета (15 ч.)

Изучение материалов лекции по теме занятия
Изучение методов количественного расчета.
Оформление расчетной части в отчете по лабораторной работе.
Подготовка к защите лабораторных работ.

Тема 2.2. Валидация аналитических методик. (15 ч.)

Выполнение расчетного задания по внутрилабораторной воспроизводимости.
Написания заключения по выполненной работе.
Изучение ОФС по ГФ-14 "Валидация аналитических методик".
Составление плана валидационного протокола.

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Зачет, Второй семестр.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде оценки портфолио. Оценка «зачтено» выставляется студенту при условии получения оценок «зачтено» по всем выполненным им в процессе изучения дисциплины работам, входящим в состав 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 оформленной зачетной книжки.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

Положительная оценка "зачтено" заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная "не зачтено" оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомость вместо оценки выставляется запись "не явился".

Если по итогам проведенной 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. 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.

2. Зенкевич И. Г., Карцова Л. А., Москвин Л. Н., Родинков О. В., Якимова Н. М. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа [Электронный ресурс]: , 2008. - 304 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., Яки Химический анализ [Электронный ресурс]: , 2010. - 364, [1] с.

Дополнительная литература

1. Жебентяев А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Электронный ресурс]: Высшее образование - Минск: Новое знание, 2015. - 206 с.
2. Хенке Х. Жидкостная хроматография [Электронный ресурс]: - Москва: Техносфера, 2009. - 264 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12724.html>
3. Быковский С. Н. Руководство по инструментальным методам исследований при разработке и экспертизе качества лекарственных препаратов [Электронный ресурс]: - Москва: Изд-во Перо, 2014. - 656 с.
4. Бёккер Ю. Спектроскопия [Электронный ресурс]: - Москва: Техносфера, 2009. - 528 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12735.html>

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс :[справочно-правовая система] / ЗАО "КонсультантПлюс". - [Москва]
2. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва
3. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]
4. <https://biblio-online.ru/bcode/433109> - ЭБС Юрайт : [сайт] / издательство Юрайт
5. <https://www.springernature.com/gr> - 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)

1. Хроматэк Аналитик 3.0
2. Хроматэк Аналитик 2.0
3. Эльфоран

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.

Специализированное оборудование:

учебно-лабораторные помещения

"Анализатор ""Флюорат-02-2М"" - 1 шт.

"Ноутбук 15,6"" ASUS" - 1 шт.

"Рабочее место ""Анализатор ""Эксперт-006""-базовый" - 1 шт.

"рН- метр-иономер ""Эксперт-001-3.0.1"" в комплекте" - 1 шт.

"Фотометр-флюориметр ""Эксперт-003"" - 1 шт.

Дозатор 1-канальный 100-1000мкл - 1 шт.

Иономер И-160 МИ - 1 шт.

Иономер лабораторный И-160 - 1 шт.

Иономер И-130 - 1 шт.

Калориметр КФК-2 - 1 шт.

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

Компьютер AMD Athlon II - 1 шт.

Компьютер SUPERWAVE - 1 шт.

Поляриметр круговой СМ-3 - 1 шт.

Потенциостат IPC-Compact - 1 шт.

Спектрофотометр UV-mini-1240 Shmadzu - 1 шт.

Спектрофотометр СФ-46 - 1 шт.

Спектрофотометр СФ-56а - 1 шт.

Флюорат 02-2М - 1 шт.

Фурье-спектрометр в ком-те - 1 шт.

Эксперт-006 базовый - 1 шт.

Электроколориметр КФК-3 - 1 шт.

"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.SPД 10 SHIMADZU - 1 шт.
Шкаф вытяжной - 1 шт.
"Анализатор ""Флюорат-02-2М"" - 1 шт.
"Ноутбук 15,6"" ASUS" - 1 шт.
"Рабочее место ""Анализатор ""Эксперт-006""-базовый" - 1 шт.
"рН- метр-иономер ""Эксперт-001-3.0.1"" в комплекте" - 1 шт.
"Фотометр-флюориметр ""Эксперт-003"" - 1 шт.
Дозатор 1-канальный 100-1000мкл - 1 шт.
Иономер И-160 МИ - 1 шт.
Иономер лабораторный И-160 - 1 шт.
Иономер И-130 - 1 шт.
Калориметр КФК-2 - 1 шт.
Компьютер (MidiTower Codegen Q3341-A1/Asus H81M-C/Intek Pentium - 1 шт.
Компьютер AMD Athlon II - 1 шт.
Компьютер SUPERWAVE - 1 шт.
Поляриметр круговой СМ-3 - 1 шт.
Потенциостат IPC-Compact - 1 шт.
Спектрофотометр UV-mini-1240 Shmadzu - 1 шт.
Спектрофотометр СФ-46 - 1 шт.
Спектрофотометр СФ-56а - 1 шт.
Флюорат 02-2М - 1 шт.
Фурье-спектрометр в ком-те - 1 шт.
Эксперт-006 базовый - 1 шт.
Электроколориметр КФК-3 - 1 шт.
"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.SPД 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: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1293>

Консультирование: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1293>

Контроль: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1293>

Размещение учебных материалов: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1293>

Учебно-методическое обеспечение:

Алексеева Г.М. Физико-химические методы анализа : электронный учебно-методический комплекс / Г.М. Алексеева; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018.

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

URL: <https://edu-spcpu.ru/course/view.php?id=1293>. — 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:

Задач и заданий реконструктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и 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.

Лабораторные занятия

Текущий контроль знаний осуществляется на лабораторных занятиях и проводится в форме:

Защита отчета о лабораторной работе

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с содержанием отчета о выполненной лабораторной работе, позволяющее установить самостоятельность выполнения лабораторной работы, сформированность умений и правильность применения теоретических знаний в рамках темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по теме лабораторной работы

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