

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.10 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Производство биофармацевтических препаратов

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры аналитической химии,
кандидат фармацевтических наук Губаева Р. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736, 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 в области биотехнологии биологически активных веществ", утвержден приказом Минтруда России от 22.07.2020 № 441н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 19.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Топкова О. В.	Согласовано	04.05.2023
2	Кафедра биотехнологии	Ответственный за образовательную программу	Топкова О. В.	Согласовано	04.05.2023
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	04.05.2023

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ОПК-7.1 Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные

Знать:

ОПК-7.1/Зн5 Знать методы титриметрического анализа, способы титрования, метрологические характеристики химического анализа, способы определения правильности результатов анализа

Уметь:

ОПК-7.1/Ум4 Уметь выполнить анализ в соответствии с требованиями нормативной документации по заданной методике

ОПК-7.1/Ум6 Уметь провести статистическую обработку результатов анализа

Владеть:

ОПК-7.1/Нв1 владеет методами химического анализа

ОПК-7.1/Нв2 владеет основными методами статистической обработки данных

ОПК-5 Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать качественные и количественные показатели получаемой продукции

ОПК-5.2 Обоснованно выбирает методы и средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции

Знать:

ОПК-5.2/Зн1 Знает методы и средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции

ОПК-5.2/Зн6 знает основные методы химического анализа

Уметь:

ОПК-5.2/Ум1 Умеет выбирать методы и средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции

ОПК-5.2/Ум6 умеет осуществлять по заданной методике экспериментальные исследования в области аналитической химии

Владеть:

ОПК-5.2/Нв1 Владеет методами и средствами для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции

ОПК-5.2/Нв4 владеет основными методами титриметрического анализа

ПК-ПЗ Способен осуществлять контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых БАВ в соответствии с регламентом

ПК-ПЗ.1 Проводит входной контроль качества сырья, используемого в биотехнологическом производстве, контроль качества промежуточной и готовой биотехнологической продукции

Знать:

ПК-ПЗ.1/Зн3 Знать технику лабораторных работ при испытаниях лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды

ПК-ПЗ.1/Зн5 Знать особенности методов анализа сырья и целевого продукта при проведении технологического процесса получения БАВ

ПК-ПЗ.1/Зн10 Знает способы отбора проб; перечень реактивов для проведения химических методов анализа; основное оборудование для проведения химических методов анализа; способы выполнения химических методов анализа

Уметь:

ПК-ПЗ.1/Ум1 Умеет выбрать оптимальное аналитическое оборудование для осуществления контроля качества сырья, промежуточной и готовой биотехнологической продукции.

ПК-ПЗ.1/Ум3 Уметь производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами

ПК-ПЗ.1/Ум5 Уметь осуществлять количественное и качественное определение целевого продукта, получаемого на стадиях выделения и очистки БАВ

Владеть:

ПК-ПЗ.1/Нв1 владеет основным оборудованием для проведения химического анализа

ПК-ПЗ.1/Нв2 владеет методами интерпретации полученных результатов химического анализа

ПК-ПЗ.1/Нв3 владеет методами корректного представления результатов титриметрического анализа

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.10 «Аналитическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;

Б1.О.05 Физика с основами биофизики;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.27 Биоинженерия;

Б1.О.19 Коллоидная химия;

Б1.О.26 Массообменные процессы и аппараты биотехнологии;

Б1.О.32 Метрологическое обеспечение биотехнологических производств;

Б1.О.17 Микробиология;

Б1.О.28 Оборудование и основы проектирования биотехнологических производств;

Б1.В.18 Организация производства по GMP;

Б1.О.13 Органическая химия;

Б1.О.18 Основы биохимии и молекулярной биологии;

Б1.О.30 Основы генетики и селекции микроорганизмов;

Б1.В.12 Основы промышленной асептики;

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

Б1.В.ДВ.06.01 Применение капиллярного электрофореза и хроматографических методов анализа в биотехнологии;

- Б2.В.01(П) производственная практика (преддипломная практика);
 Б2.О.03(П) производственная практика (технологическая практика);
 Б1.О.20 Процессы и аппараты биотехнологии;
 Б1.О.31 Системы управления биотехнологическими процессами;
 Б1.О.29 Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения;
 Б1.В.10 Технология выделения и очистки биологически активных веществ;
 Б1.В.09 Технология культивирования продуцентов биологически активных веществ;
 Б2.О.02(У) учебная практика (ознакомительная практика, технологическая);
 Б1.О.25 Физико-химические методы анализа;
 Б1.О.14 Физическая химия;
 Б1.О.23 Электротехника и промышленная электроника;

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 сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	144	4	84	2	6	52	24	33	Экзамен (27)
Всего	144	4	84	2	6	52	24	33	27

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период сессии	Консультации в период теоретического обучения	Лабораторные занятия	Лекции	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии	33		2	12	4	15	ОПК-5.2 ОПК-7.1
Тема 1.1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии	33		2	12	4	15	

Раздел 2. Объёмные титриметрические методы анализа	84	2	4	40	20	18	ОПК-7.1 ПК-ПЗ.1
Тема 2.1. Кислотно-основное титрование.	34		2	16	8	8	
Тема 2.2. Методы окислительно-восстановительного, комплексиметрического и осадительного титрования.	50	2	2	24	12	10	
Итого	117	2	6	52	24	33	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии

Тема 1.1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии

Предмет и задачи аналитической химии. Классификация методов аналитической химии. Химический анализ. Классификация химических методов анализа. Понятие об аналитическом сигнале. Общая схема аналитических определений. Измерение. Метрология. Метрологические характеристики методов анализа (правильность, сходимость, воспроизводимость). Погрешности анализа. Математическая обработка результатов анализа.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	12	20
Расчетно-графическая работа	6	10
Защита отчёта по лабораторной работе	24	40

Раздел 2. Объёмные титриметрические методы анализа

Тема 2.1. Кислотно-основное титрование.

Титриметрический анализ. Оборудование и средства измерений. Расчёты в титриметрии: эквивалент, закон эквивалентов. Основные способы титрования: прямое, инверсное, заместительное, обратное.

Способы описания процессов титрования: кривые титрования. Способы фиксирования точки эквивалентности, химические индикаторы. Причины возникновения индикаторных погрешностей титрования. Выбор индикатора. Расчёт аналитических концентраций титранта, аналита, продукта реакции в процессе титрования.

Кислотно-основное титрование. Практическое приложение кислотно-основного титриметрования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Коллоквиум	30	50
Разноуровневые задачи и задания	36	60
Защита отчёта по лабораторной работе	24	40

Тема 2.2. Методы окислительно-восстановительного, комплексиметрического и осадительного титрования.

Окислительно-восстановительное, комплексиметрическое титрование. комплексонометрического титрования, осадительное титрование. Классификация, расчёт, построение и анализ кривых титрования, фиксирование точки эквивалентности. Индикаторы. Расчёты. Практическое приложение титриметрических методов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Коллоквиум	30	50
Разноуровневые задачи и задания	24	40
Защита отчёта по лабораторной работе	60	100

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период сессии (2 ч.)

Раздел 1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии

Тема 1.1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии

Раздел 2. Объёмные титриметрические методы анализа (2 ч.)

Тема 2.1. Кислотно-основное титрование.

Тема 2.2. Методы окислительно-восстановительного, комплексиметрического и осадительного титрования. (2 ч.)

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (6 ч.)

Раздел 1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии (2 ч.)

Тема 1.1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии (2 ч.)

Консультация по выполнению расчётно-графической работы «Расчёт и построение кривой кислотно-основного титрования».

Раздел 2. Объёмные титриметрические методы анализа (4 ч.)

Тема 2.1. Кислотно-основное титрование. (2 ч.)

Консультация к коллоквиуму по титриметрическим методам анализа.

Тема 2.2. Методы окислительно-восстановительного, комплексиметрического и осадительного титрования. (2 ч.)

Консультация к коллоквиуму по методам окислительно-восстановительного, комплексиметрического и осадительного титрования.

4.5. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Лабораторные занятия (52 ч.)

Раздел 1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии (12 ч.)

Тема 1.1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии (12 ч.)

1. Вводное занятие. Входной контроль знаний.

Правила работы в лабораториях количественного анализа и инструментальных методов анализа, техника безопасности. Оборудование, реактивы и посуда лаборатории количественного анализа. Правила ведения лабораторного журнала.

Расчёты в количественном анализе, правила приближенных вычислений, значащие цифры. Решение задач.

Способы выражения концентраций и приготовление растворов. Решение задач.

Лабораторная работа №1 Приготовление 0,1 н раствора серной кислоты.

2. Решение задач на расчёт результатов прямого, инверсного, заместительного титрования.

Предварительные расчёты при разработке методик анализа: расчёт объём титранта, массы навески. Метод аликвотной части. Решение задач.

Расчёт инструментальной погрешности косвенных измерений.

Задание расчётно-графической работы по построению кривой кислотно-основного титрования.

3. Лабораторная работа №2. Учебное титрование, определение точной концентрации раствора серной кислоты.

Раздел 2. Объёмные титриметрические методы анализа (40 ч.)

Тема 2.1. Кислотно-основное титрование. (16 ч.)

3. Обработка результатов анализа. Решение задач на расчёт среднего значения, стандартного отклонения, доверительного интервала, сравнение средних, сравнение дисперсий, объединение выборок.

Лабораторная работа №3. Определение массы гидроксида натрия в анализируемом растворе.

4. Обратное титрование и титрование смесей веществ. Решение задач.

Лабораторная работа №4. Алкалометрическое определение содержания многоосновной карбоновой кислоты в присутствии индифферентных примесей.

5. Расчёт кривых кислотно-основного титрования. Защита самостоятельной работы.

6. Кислотно-основное титрование и обработка результатов химического анализа. Коллоквиум I.

Тема 2.2. Методы окислительно-восстановительного, комплексиметрического и осадительного титрования. (24 ч.)

7. Осадительное титрование.

Лабораторная работа №5 Определение бромида натрия по методу Фольгарда.

8. Расчёты в методе комплексонометрии.

Лабораторная работа №6 Стандартизация рабочего раствора трилона Б по сульфату цинка и определение массы кальция в анализируемом растворе.

9. Определение факторов эквивалентности в броматометрии и иодометрии.

Лабораторная работа №7 Приготовление и стандартизация 0.1 М раствора тиосульфата натрия, иодометрическое определение содержания меди (II) в водном растворе

10. Определение факторов эквивалентности в перманганатометрии. Окислительно-восстановительное титрование.

Лабораторная работа №8 Стандартизация рабочего раствора перманганата калия по оксалату натрия.

11. Лабораторная работа №9 Перманганатометрическое определение массы железа в анализируемом растворе.

12. Методы окислительно-восстановительного, комплексиметрического и осадительного титрования. Коллоквиум 2.

4.6. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (24 ч.)

Раздел 1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии (4 ч.)

Тема 1.1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии (4 ч.)

1. Предмет и задачи аналитической химии. Классические методы количественного химического анализа: титриметрия, гравиметрия. Стадии анализа. Измерение. Погрешности

анализа и источники их возникновения. Точность результатов анализа, основные правила приближенных вычислений.

2. Обработка результатов количественного химического анализа: оценка значения, доверительного интервала, сходимости, воспроизводимости, точности, правильности, сравнение результатов анализа, обнаружение грубых ошибок, оценка погрешности косвенных измерений.

Раздел 2. Объёмные титриметрические методы анализа (20 ч.)

Тема 2.1. Кислотно-основное титрование. (8 ч.)

1. Характеристики средств измерений. Расчёты в титриметрии. Основные способы титрования. Способы описания процессов титрования. Способы фиксирования точки эквивалентности, химические индикаторы.

2. Кислотно-основное равновесие в растворах. Теории кислотно-основных взаимодействий. Равновесия в растворах кислот, оснований, полипротонных кислот и оснований, амфолитов. Кислотно-основные индикаторы.

3. Расчёт, построение и анализ кривых титрования одноосновных кислот. Индикаторные погрешности титрования.

4. Расчёт, построение и анализ кривых титрования многоосновных кислот и многокислотных оснований. Титрование смесей кислот или оснований. Практические приложения кислотно-основного титрования. Стандартные вещества.

Тема 2.2. Методы окислительно-восстановительного, комплексиметрического и осадительного титрования. (12 ч.)

5. Гетерогенные равновесия раствор – осадок. Понятие о гравиметрии.

6. Осадительное титрование.

7. Равновесия комплексообразования.

8. Комплексиметрическое титрование.

9. Окислительно-восстановительные равновесия.

10. Практические приложения окислительно-восстановительного титрования.

4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (33 ч.)

Раздел 1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии (15 ч.)

Тема 1.1. Общие вопросы аналитической химии и химической метрологии (15 ч.)

1. Выполнение домашнего задания.

2. Оформление отчётов по лабораторным работам

3. Выполнение расчётно-графической работы «Расчёт и построение кривой кислотно-основного титрования».

Раздел 2. Объёмные титриметрические методы анализа (18 ч.)

Тема 2.1. Кислотно-основное титрование. (8 ч.)

1. Выполнение домашнего задания.

2. Оформление отчётов по лабораторным работам.

Тема 2.2. Методы окислительно-восстановительного, комплексиметрического и осадительного титрования. (10 ч.)

1. Выполнение домашнего задания.

2. Оформление отчётов по лабораторным работам.

3. Подготовка к экзамену.

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Экзамен, Третий семестр.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной календарным учебным графиком. Не допускается проведение экзамена на последних аудиторных занятиях.

2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.

3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.

4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена на экзаменационной консультации.

5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Экзаменационный билет включает теоретические вопросы и задачи.

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется с использованием оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется по следующим критериям.

1. Оценка «отлично» предполагает полные и точные ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета и полное решение задач. Ответы характеризуются:

- свободным владением основными терминами и понятиями дисциплины;
- последовательным и логичным изложением материала дисциплины;
- логически завершенными выводами и обобщениями по теме вопросов;
- исчерпывающими ответами на дополнительные вопросы преподавателя.

2. Оценка «хорошо» предполагает полные ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета и полное решение задач, но не всегда точное и аргументированное изложение материала. Ответы характеризуются:

- знанием основных терминов и понятий дисциплины;
- последовательным изложением материала дисциплины;
- умением формулировать некоторые обобщения и выводы по теме вопросов;
- правильными ответами на дополнительные вопросы преподавателя, но с некоторыми неточностями.

3. Оценка «удовлетворительно» предполагает допущение погрешностей, неточностей и ошибок в ответах на теоретические вопросы и частичное решение задач, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. При ответе студент:

- допускает ошибки в основных терминах и понятиях дисциплины,
- применяет знания и владеет методами и средствами решения задач, но не делает обобщения и выводы по теме вопроса,
- недостаточно последовательно и полно излагает материал дисциплины.

4. Оценка «неудовлетворительно» предполагает следующие характеристики ответа студента:

- не дает ответ хотя бы на один вопрос;
- не может решить или решает неправильно задачи;
- имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе дисциплины;
- допускает существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно». Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум [Электронный ресурс]: Гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 296 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413852.html>

2. Васильев В. П., Кочергина Л. А., Орлова Т. Д. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач [Электронный ресурс]: Высшее образование - Издание 4-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2006. - 319, [1] с.

Дополнительная литература

1. Дмитриева Е. С. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2011. - 192 с.

2. Жебентяев А. И., Жерносек А. К., Талуть И. Е. Аналитическая химия : химические методы анализа [Электронный ресурс]: Высшее образование - Издание 2-е изд. - Москва: ИНФРА-М, 2011. - 541 с.

3. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии [Электронный ресурс]: - Издание 7-е изд. - М.: Альянс, 2007. - 448 с.

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

Профессиональные базы данных

1. <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.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

Проектор 2500 Acer X1161 - 1 шт.

Штатив лабораторный (для БЮРЕТОК) ЛТ-ДБ - 1 шт.

Ванна моечная ВМ1 7/7/8,5 - 1 шт.

Весы лабораторные электрон. аналитические CE224-С - 1 шт.

Компьютер “Некс Оптима” - 1 шт.

Шкаф вытяжной - 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=1012>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1012>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1012>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1012>

Учебно-методическое обеспечение:

Никитина Т.Г. Аналитическая химия: электронный учебно-методический комплекс / Т.Г. Никитина, Г.М. Алексеева ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1012>. — 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.

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:

1. Задач и заданий репродуктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

2. 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

3. Коллоквиума

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

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

4. Собеседования

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

5. Расчетно-графической работы

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы