

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.14 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Производство готовых лекарственных средств

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

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

**Разработчики:**

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 922, 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 валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н.

**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 Г. М.	Рассмотрено	04.05.2023, № 9
2	Методическая комиссия УГСН 18.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Басевич А. В.	Согласовано	04.05.2023
3	Кафедра промышленной технологии лекарственных препаратов	Ответственный за образовательную программу	Басевич А. В.	Согласовано	04.05.2023

**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*

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

### *Знать:*

УК-1.5/Зн6 Знать основы математической статистики, методы вычисления результатов измерений показателей качества

УК-1.5/Зн7 Знать теоретические основы химических методов анализа

### *Уметь:*

УК-1.5/Ум3 Уметь находить актуальную информацию для выбора оптимальных условий анализа с учетом химических свойств веществ

УК-1.5/Ум4 Уметь решать задачи по обработке результатов измерений, полученных в условиях повторяемости и воспроизводимости

УК-1.5/Ум7 Уметь проводить расчеты и составлять отчет о результатах проведенного эксперимента

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.1 Использует знания о строении вещества, природе химической связи для характеристики различных классов химических соединений и их свойств

### *Знать:*

ОПК-1.1/Зн5 Знать основные химические реакции, лежащие в основе титриметрических методов анализа

ОПК-1.1/Зн6 Знать кривую титрования и ее основные характеристики, химические равновесия при взаимодействии определяемых веществ и титранта, теорию индикаторов

### *Уметь:*

ОПК-1.1/Ум2 Уметь правильно выбрать метод титриметрического анализа в зависимости от химических свойств определяемого вещества

ОПК-1.1/Ум3 Уметь построить кривую титрования и корректно выбрать индикатор

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

ОПК-5.1 Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные

### *Знать:*

ОПК-5.1/Зн9 Знать методы титриметрического анализа, способы титрования, метрологические характеристики химического анализа, способы определения правильности результатов анализа

### *Уметь:*

ОПК-5.1/Ум2 Уметь провести расчет результатов

ОПК-5.1/Ум3 Уметь провести статистическую обработку полученных экспериментальных данных, рассчитать погрешность и корректно представить результат титриметрического анализа

ОПК-5.1/Ум4 Уметь интерпретировать полученные результаты анализа

ОПК-5.2 Проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, в том числе при работе с оборудованием и химическими веществами

*Знать:*

ОПК-5.2/Зн9 Знать инструкции по охране труда и технике безопасности в аналитической лаборатории

*Уметь:*

ОПК-5.2/Ум3 Уметь соблюдать правила техники безопасности при организации рабочего места в аналитической лаборатории и проведении химических методов анализа

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2 Применяет основные методы и приемы для измерения физических и физико-химических параметров объектов и процессов

*Знать:*

ОПК-2.2/Зн3 Знать способы выражения концентраций растворов

ОПК-2.2/Зн4 Знать правила приближенных вычислений и округлений

ОПК-2.2/Зн5 Знать способы отбора проб; перечень реактивов для проведения химических методов анализа; основное оборудование для проведения химических методов анализа; способы выполнения химических методов анализа

*Уметь:*

ОПК-2.2/Ум1 Уметь проводить предварительные расчеты по приготовлению растворов, рассчитывать концентрацию растворов

ОПК-2.2/Ум2 Уметь пользоваться мерной посудой

ОПК-2.2/Ум3 Уметь провести химический анализ с учетом химических свойств объекта анализа

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.14 «Аналитическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.03 Инженерная графика;

Б1.О.05 Информатика;

Б1.О.02 Математика;

Б1.О.03 Общая и неорганическая химия;

Б1.О.07 Органическая химия;

Б1.В.07 Основы автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования;

Б1.О.08 Основы теории вероятности и математической статистики;

Б2.О.01(У) учебная практика (ознакомительная практика);

Б1.О.06 Физика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.ДВ.06.02 Биотрансформация лекарственных веществ;

Б1.В.ДВ.06.03 Введение в фармакологию;

- Б1.О.20 Коллоидная химия;  
 Б1.О.15 Материаловедение;  
 Б1.О.29 Метрологическое обеспечение фармацевтических производств;  
 Б1.В.ДВ.03.03 Оптические методы в физической химии;  
 Б1.О.16 Основы химической технологии;  
 Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;  
 Б1.В.ДВ.02.01 Приложение линейной алгебры для решения технологических задач;  
 Б2.О.03(П) производственная практика (научно-исследовательская работа);  
 Б1.О.19 Процессы и аппараты в производстве готовых лекарственных средств;  
 Б1.О.18 Статистические методы обработки данных с использованием программного обеспечения;  
 Б1.О.30 Технология жидких (парентеральных) лекарственных форм;  
 Б1.О.21 Технология мягких и аппликационных лекарственных форм;  
 Б1.О.24 Технология твердых лекарственных форм;  
 Б1.О.25 Технология фитопрепаратов;  
 Б2.О.02(У) учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);  
 Б1.О.23 Физико-химические методы анализа;  
 Б1.О.13 Физическая химия;  
 Б1.В.ДВ.03.01 Физические основы дизайна молекул;  
 Б1.О.22 Философия;  
 Б1.В.ДВ.03.02 Цифровые устройства измерения, контроля и управления;  
 Б1.В.ДВ.02.02 Численные методы;  
 Б1.О.12 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 теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	108	3	54	4	2	32	16	54	Дифференцированный зачет
Всего	108	3	54	4	2	32	16	54	

### 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	Лабораторные занятия	Лекции	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Основные понятия аналитической химии и метрологическая обработка результатов химического анализа. .</b>	<b>13</b>	<b>1</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	ОПК-1.1 ОПК-5.1
Тема 1.1. Количественный химический анализ. Основные этапы химического анализа.	13	1		4	4	4	
<b>Раздел 2. Титриметрические методы анализа</b>	<b>95</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>50</b>	ОПК-2.2 ОПК-5.1
Тема 2.1. Применение химических методов анализа при контроле ГЛС.	95	3	2	28	12	50	ОПК-5.2 УК-1.5
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>54</b>	

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

##### *Раздел 1. Основные понятия аналитической химии и метрологическая обработка результатов химического анализа. .*

##### *Тема 1.1. Количественный химический анализ. Основные этапы химического анализа.*

Предмет и задачи аналитической химии. Количественный химический анализ. Основные этапы химического анализа. Метрологические основы химического анализа.

##### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест	6	10
Защита отчёта по лабораторной работе	12	20
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		18
Контроль самостоятельной работы	12	20

##### *Раздел 2. Титриметрические методы анализа*

##### *Тема 2.1. Применение химических методов анализа при контроле ГЛС.*

1. Прямое титрование. Решение задач на расчет результатов прямого кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексонометрического и осадительного титрования. Предварительные расчеты при разработке методик анализа: расчет объема титранта, массы навески. Метод аликвотной части.
2. Математическая обработка результатов химического анализа.
3. Обратное титрование. Решение задач. Расчет результатов обратного кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексонометрического и осадительного титрования.
4. Заместительное титрование. Решение задач на расчет результатов заместительного кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексонометрического и осадительного титрования.
5. Титрование смесей. Расчет результатов титрования смесей методами кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексонометрического и осадительного титрования.
6. Гравиметрия. Принципы и основные этапы метода. Расчеты в гравиметрии.

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Коллоквиум	30	50
Защита отчёта по лабораторной работе	36	60
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		94
Контроль самостоятельной работы	54	90

### 4.3. Содержание занятий семинарского типа.

#### Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (4 ч.)

##### Раздел 1. Основные понятия аналитической химии и метрологическая обработка результатов химического анализа. . (1 ч.)

Тема 1.1. Количественный химический анализ. Основные этапы химического анализа. (1 ч.)

Консультация по темам «Способы выражения, концентраций и приготовления растворов» и «Расчеты в количественном анализе»

##### Раздел 2. Титриметрические методы анализа (3 ч.)

Тема 2.1. Применение химических методов анализа при контроле ГЛС. (3 ч.)

1. Особенности расчета кривой титрования в буферной области при выполнении самостоятельной расчётно-графической работы.
2. Обсуждение вопросов коллоквиума.
3. Расчеты в гравиметрическом анализе.

### 4.4. Содержание занятий семинарского типа.

#### Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (2 ч.)

##### Раздел 1. Основные понятия аналитической химии и метрологическая обработка результатов химического анализа. .

Тема 1.1. Количественный химический анализ. Основные этапы химического анализа.

##### Раздел 2. Титриметрические методы анализа (2 ч.)

Тема 2.1. Применение химических методов анализа при контроле ГЛС. (2 ч.)

#### 4.5. Содержание занятий семинарского типа.

##### **Очная форма обучения. Лабораторные занятия (32 ч.)**

##### **Раздел 1. Основные понятия аналитической химии и метрологическая обработка результатов химического анализа. . (4 ч.)**

Тема 1.1. Количественный химический анализ. Основные этапы химического анализа. (4 ч.)

1. Вводное занятие. Входной контроль. Правила работы в химической лаборатории, техника безопасности. Расчёты в количественном анализе. Правила приближенных вычислений, значащие цифры. Способы выражения концентраций и приготовление растворов.

Лабораторная работа №1 «Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия методом разбавления»

##### **Раздел 2. Титриметрические методы анализа (28 ч.)**

Тема 2.1. Применение химических методов анализа при контроле ГЛС. (28 ч.)

1. Лабораторная работа №2 «Учебное титрование и стандартизация рабочего раствора гидроксида натрия раствором серной кислоты с известной концентрацией»

2. Лабораторная работа №3 «Определение массы уксусной кислоты в анализируемом растворе»

3. Лабораторная работа №4 «Определение массы бромида натрия по методу Фольгарда»

4. Лабораторная работа №5 «Определение массы меди методом йодометрического титрования»

5. Лабораторная работа №6 «Определение массы кальция и магния методом комплексонометрического титрования»

6. Проверка расчётно-графической работы по построению кривой кислотно-основного титрования

Коллоквиум «Теоретические основы титриметрии и математическая обработка результатов анализа

7. Гравиметрия. Принципы и основные этапы метода. Расчёты в гравиметрии.

#### 4.6. Содержание занятий лекционного типа.

##### **Очная форма обучения. Лекции (16 ч.)**

##### **Раздел 1. Основные понятия аналитической химии и метрологическая обработка результатов химического анализа. . (4 ч.)**

Тема 1.1. Количественный химический анализ. Основные этапы химического анализа. (4 ч.)

1. Предмет и задачи аналитической химии. Классификация методов аналитической химии. Количественный химический анализ. Основные этапы химического анализа. Точность результатов анализа, основные правила приближенных вычислений, значащие цифры.

2. Метрологические основы химического анализа. Погрешности химического анализа: абсолютные и относительные; систематические и случайные; грубые промахи. Погрешности косвенных измерений. Закон нормального распределения случайных погрешностей. Среднее, дисперсия, стандартное отклонение, относительное стандартное отклонение, доверительная вероятность, доверительный интервал. Сравнение средних, сравнение дисперсий, объединение выборок двух методов анализа.

##### **Раздел 2. Титриметрические методы анализа (12 ч.)**

Тема 2.1. Применение химических методов анализа при контроле ГЛС. (12 ч.)

1. Титриметрический анализ. Классификация методов титриметрического анализа. Способы приготовления рабочих растворов. Расчёты в титриметрии. Виды титрования (прямое, заместительное, обратное).



2. Типы кислотно-основного титрования (ацидиметрия, алкалиметрия). Расчет, построение и анализ кривых титрования сильных и слабых одноосновных кислот сильными основаниями (щелочами); сильных и слабых однокислотных оснований сильными кислотами.
3. Выбор индикатора. Индикаторные погрешности, их оценка. Титрование многоосновных кислот и смеси кислот.
4. Окислительно-восстановительное титрование. Кривые окислительно-восстановительного титрования: расчет, построение, анализ, индикаторные погрешности. Перманганатометрия, иодиметрия, иодометрия, бромато-и бромометрия, дихроматометрия, нитритометрия, цериметрия общие характеристики методов.
5. Комплексонометрическое титрование. Кривые титрования, их расчет, построение и анализ. Индикаторы в комплексонометрии.
6. Осадительное титрование. Кривые осадительного титрования.

#### **4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

##### **Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (54 ч.)**

##### **Раздел 1. Основные понятия аналитической химии и метрологическая обработка результатов химического анализа. . (4 ч.)**

Тема 1.1. Количественный химический анализ. Основные этапы химического анализа. (4 ч.)

- d1 Домашнее задание по правилам вычисления и математической обработке результатов анализа
- d2 Домашнее задание по способам выражения концентраций, приготовлению растворов

##### **Раздел 2. Титриметрические методы анализа (50 ч.)**

Тема 2.1. Применение химических методов анализа при контроле ГЛС. (50 ч.)

1. Подготовка к лабораторным занятиям
2. Оформление лабораторных работ и подготовка к защите лабораторных работ.
3. Выполнение домашних заданий:
  - d3 Расчет кривых кислотно-основного титрования
  - d4 Влияние параметров титрования на вид кривых кислотно-основного титрования
  - d5 Расчёт кривых окислительно-восстановительного, комплексонометрического и осадительного титрования
  - d6 Домашнее задание по расчету результатов прямого титрования
  - d7 Домашнее задание по расчету результатов заместительного титрования
  - d8 Домашнее задание по расчётам результатов анализа смесей
  - d9 Домашнее задание по расчету результатов обратного титрования
  - d10 Гравиметрия
4. Выполнение самостоятельной расчётно-графической работы по построению кривой титрования.
5. Подготовка к текущему контролю:
  - 5.1. Подготовка к коллоквиуму.
  - 5.2. Подготовка к тесту.

#### **5. Порядок проведения промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачет, Третий семестр.*

Промежуточная аттестация в 3 семестре по дисциплине «Аналитическая химия» осуществляется в виде зачета с оценкой. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.

Зачет выставляется на основании портфолио. В рамках проведения зачета преподаватель оценивает портфолио студента. Портфолио должно быть представлено на бумажном носителе (рабочая тетрадь, и лабораторный журнал) и в форме отчета по итогам освоения дисциплины в электронно-информационной среде. По результатам этого проверяется сформированность

результатов обучения по заявленным индикаторам достижения компетенций.

В рамках промежуточной аттестации оценка «отлично» «хорошо» «удовлетворительно» выставляется, если все элементы портфолио соответствуют требованиям к структуре, содержанию и оформлению. Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом суммы набранных баллов за семестр (после пересчета на 1000 баллов за семестр):

- «отлично» - 900-1000 баллов
- «хорошо» - 750-899 баллов
- «удовлетворительно» - 600-749 баллов
- «неудовлетворительно» - менее 600 баллов.

Если отсутствует хотя бы один из элементов портфолио или портфолио не соответствует требованиям к структуре, содержанию и оформлению, то студент получает оценку «неудовлетворительно». несмотря на количество набранных баллов за другие элементы портфолио.

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

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. 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.

2. 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>

3. 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. 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.

Специализированное оборудование:

учебно-лабораторные помещения

"Ультразвуковой промыватель ""Finn Sonic"" - 1 шт.

Ванна моечная ВМ1 7/7/8,5 - 1 шт.

Весы лабораторные электрон. аналитические СЕ224-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=2067>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2067>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2067>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2067>

Учебно-методическое обеспечение:

Никитина Т.Г. Аналитическая химия : электронный учебно-методический комплекс / Т.Г. Никитина; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2067>. — 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. Задачи 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. Задачи 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. Теста

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