

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Институт животноводства и аквакультуры имени В.И. Наумова
Кафедра Защиты и карантина растений

УТВЕРЖДЕНО
Директор института
животноводства и аквакультуры
имени В.И. Наумова
_____ С.П. Складов
_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Аналитическая химия»
основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) образовательной программы
Молекулярная биология и микробиология

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2025

Директор института _____ С.П. Складров

ИО заведующего выпускающей
кафедрой _____ С.П. Складров

Руководитель образовательной _____ А.А. Фисенко

Разработчик, старший преподаватель
кафедры защиты и карантина растений _____ О.А. Пархоменко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой _____ Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине	4
2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
3 Структура и содержание дисциплины «Аналитическая химия»	6
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	13
4.2 Учебное обеспечение дисциплины	13
4.3 Методическое обеспечение дисциплины	14
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	15
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине «Аналитическая химия» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИУК-8.1 обеспечивает безопасные условия труда на рабочем месте	З-ИУК-8.1 Знать: основные критерии отбора достоверной информации, необходимые для создания безопасных условий труда
			У-ИУК-8.1 Уметь: осуществлять отбор, систематизацию, анализ, обобщение информации; выбирать главные и ключевые моменты в их содержании;
			В-ИУК-8.1 Владеть: навыками поиска, отбора, хранения, систематизации нужной информации; навыками решения задач для создания безопасных условий труда
		ИУК-8.2 выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	З- ИУК-8.2 Знать: идентификацию травмирующих, вредных факторов при работе с органическими веществами
			У-ИУК-8.2 Уметь: проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям
			В-ИУК-8.1 Владеть: способами устранения проблем, связанных с нарушением техники безопасности на рабочем месте
2	ОПК-5 Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной	ИОПК-5.1 – демонстрирует знания основных концепций и методов современных направлений математики, физики, химии, актуальных	З-ИОПК-5.1 знать: основные законы, теории, концепции в области естествознания (химии); области применения законов и теорий; персоналии основных открытий в химии; знаковые события и фамилии
			У-ИОПК-5.1 уметь: решать теоретические,

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
	инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;	проблем биологических наук и перспектив их междисциплинарных исследований	практические, лабораторные и квазипрофессиональные задачи с опорой на законы и теории в естествознании; моделировать химический эксперимент, прогнозировать свойства, значения, применение веществ, химические процессы, исходя из теоретического знания о строении и наоборот. В- ИОПК-5.1 Владеть: навыками анализа, математических расчетов для объяснения и прогнозирования химических свойств и химических процессов; навыками химического эксперимента.
3	ОПК- 8 Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	ИОПК-8.2 применяет профессиональные средства для оформления результатов работы по сбору, обработке и анализу данных	3-ИОПК-8.2 Знать: основные законы в области химии, органической химии, естествознания; теорию моделирования химических процессов; химических свойств У-ИОПК-8.2 Уметь: применять законы, теории, положения теорий для решения практических, профессиональных, экспериментальных и расчетных задач по сбору, обработке и анализу данных В-ИОПК-8.2 Владеть: навыками анализа и прогнозирования свойств, значения, применения химических веществ и соединений; анализа и моделирования химических процессов; математического анализа результатов процессов.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины «Аналитическая химия»

Общая трудоемкость дисциплины «*Аналитическая химия*» составляет 3 зачетных единиц / 108 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины «*Аналитическая химия*» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины «Аналитическая химия»
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50,2	50,2
Аудиторная работа	50	50
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	-	-
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,8	57,8
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-
<i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>	-	-
<i>контрольная работа</i>	-	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	57,8	57,8
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	-	-
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	-	-
Вид промежуточного контроля:	Зачет 0,2	

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3		4
1	Раздел 1. Введение в аналитическую химию. Количественный анализ. Гравиметрические методы анализа	занятия лекционного типа	всего	4
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	8
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		
2	Раздел 2. Титриметрические методы анализа	занятия лекционного типа	всего	10
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	18
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		
3	Раздел 3. Физико-химические методы анализа	занятия лекционного типа	всего	2
			в том числе в форме практической подготовки	-
		занятия семинарского типа	всего	8
			в том числе в форме практической подготовки	-
		самостоятельная работа обучающихся		
Зачет				0,2
Итого				108

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. Введение в аналитическую химию. Количественный анализ. Гравиметрические методы анализа	<i>Лекция 1. Введение в аналитическую химию. Задачи и методы аналитической химии. Качественный анализ.</i>	З- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	2
		<i>Лекция 2. Количественный анализ. Выбор вида и построение программы анализа. Гравиметрические методы анализа.</i>	З- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	2
2	Раздел 2. Титриметрические	<i>Лекция 3. Основы титриметрического анализа.</i>	З- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З-	2

	методы анализа.	<i>Кислотно-основное титрование.</i>	ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	
		<i>Лекция 4. Комплексонометрическое титрование</i>	З- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	2
		<i>Лекция 5. Теоретические основы окислительно-восстановительных реакций. Дихроматометрия, йодометрия, аргентометрия.</i>	З- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	2
		<i>Лекция 6. Обратное и замесительное титрование</i>	З- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	2
		<i>Лекция 7. Вычисления в количественном анализе. Применение химических методов в анализе объектов природы и сельского хозяйства</i>	З- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	2
3	Раздел 3. Физико-химические методы анализа.	<i>Лекция 8. Физико-химические методы анализа.</i>	З- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	2
Итого				16

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. Введение в аналитическую химию. Количественный анализ.	Практическое занятие <i>Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Гравиметрические методы анализа. Определение содержания кристаллизационной воды.</i>	З- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	4

	Гравиметрические методы анализа.	Практическое занятие <i>Определение содержания бария в образце. Вычисление в гравиметрическом анализе.</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	4
2	Раздел 2. Титриметрические методы анализа	Практическое занятие <i>Метод нейтрализации. Определение массы кислоты в растворе</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	4
		Практическое занятие <i>Комплексонометрия. Определение жесткости воды.</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	5
		Практическое занятие <i>Окислительно-восстановительное титрование. Определение массы нитрит-иона в растворе.</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	5
		Практическое занятие <i>Метод обратного титрования. Определение аммиака в солях аммония.</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	4
3	Раздел 3. Физико-химические методы анализа.	Практическое занятие <i>Определение массы меди в растворе</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	4
		Практическое занятие <i>Определение содержания фосфора в растворе</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	4
Итого				34

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов
				очная форма обучения
1	2	3	4	5
1	Раздел 1. Введение в аналитическую химию. Количественный анализ. Гравиметрические методы анализа	Повторение материала: <i>Задачи и методы аналитической химии.</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	2
		Повторение материала: <i>Качественный анализ. Аналитические группы катионов и анионов.</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	3
		Повторение материала: <i>Количественный анализ. Выбор вида и построение программы анализа. Гравиметрические методы анализа</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	6
		Повторение материала: <i>Расчеты в гравиметрическом анализе</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	4
2	Раздел 2. Титриметрические методы анализа	Повторение материала: <i>Основы титриметрического анализа. Требования к реакциям. Кривые титрования.</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	6
		Повторение материала: <i>Кислотно-основное титрование. Определяемые вещества. Способы приготовления и требования к растворам</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	6
		Повторение материала: <i>Комплексонометрическое титрование.</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	5
		Повторение материала: <i>Теоретические основы окислительно-восстановительных реакций. Дихроматометрия, йодометрия, аргентометрия.</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	5
		Повторение материала: <i>Обратное и замесительное титрование</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	4

		Повторение материала: <i>Применение химических методов в анализе объектов природы и сельского хозяйства</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	4
3	Раздел 3. Физико-химические методы анализа.	Повторение материала: <i>Физико-химические методы анализа. Спектральный, фотометрический анализ. Экстракция. Хроматография.</i>	3- ИОПК-8.2 У-ИОПК-8.2 В- ИОПК-8.2 З- ИОПК-5.1 У- ИОПК-5.1 В- ИОПК-5.1 З- ИУК-8.1 У- ИУК-8.1 В- ИУК-8.1 З- ИУК-8.2 У- ИУК-8.2 В- ИУК-8.1	12,8
Итого				57,8

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины «Аналитическая химия» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины, в том числе отечественного производства

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1.	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
2.	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
3.	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
4.	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5.	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU
6.	Google Chrome	США	открытое лицензионное соглашение GNU
7.	Mozilla Firefox	США	открытое лицензионное соглашение GNU
8.	Linux	Финляндия	открытое лицензионное соглашение GNU
9.	Scilab	Франция	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины «Аналитическая химия» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины «Аналитическая химия» учебными изданиями

№	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров
1	Хомченко, Г. П. Неорганическая химия : учебник для с.-х. вузов. - изд. 2-е, перераб. и доп., репр. - СПб. : ИТК ГРАНИТ : КВАДРО, 2009. - 464 с. - Библиогр.: с. 453. - ISBN 978-5-91258-082-6. - ISBN 978-5-91258-121-2 : 500-00.	печатное	133
2	Глинка Н. Л. Общая химия : учебник для бакалавров : для студ. нехим. спец. высш. учеб. заведений. - 18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 898 с. : ил., табл. - (Бакалавр) (Министерство образования и науки РФ рекомендует) (Учебник). - Библиогр.: с. 886. - ISBN 978-5-9916-1148-0(Изд-во Юрайт). - ISBN 978-5-9692-1112-4(ИД Юрайт) : 557-00.	печатное	245
3	Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие. - Изд. стер. - Москва: Кнорус, 2014. - 240 с. - ISBN 978-5-406-03259-6 : 295-00.	печатное	151
4	Суворов, А. В. Общая химия: учебник / А.В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. – 624 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264	электронное	
5	Основы аналитической химии: учебник для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по хим. направлениям: в 2 т. / Н. В. Алов [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. - 5-е изд., стер. - Москва: Академия, 2012. - 408 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки) (Учебник). - ISBN 978-5-7695-9125-9 (т.2). - ISBN 978-5-7695-9123-5 : 895-00.	печатное	52
7	Цитович И.К. Курс аналитической химии : учебник для с.-х. вузов / И. К. Цитович. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 1994. - 495с. : ил. - ISBN 5-06-002253-6 : 6000-00	печатное	151
8	Краткий курс химии с примерами решения задач и заданиями для самостоятельной работы : учебное пособие / В.И. Елфимов, С.С. Бабкина, Е.М. Мясоедов, А.И. Ярошинский. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 348 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237222 – ISBN 978-5-4458-5742-6. – DOI 10.23681/237222. – Текст : электронный. .	электронное	

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины «Аналитическая химия»

представлено в таблице 9.

**Таблица 9. Обеспеченность дисциплины «Аналитическая химия»
методическими изданиями**

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров
1	Кандаурова, А.В., Корьяков, О.П. Практикум по общей и неорганической химии: учебно-методическое пособие / А.В. Кандаурова, О.П. Корьяков. – СПб.: СПбГАУ, 2021 – 64 с.	электронное	
2	Корьяков, О.П., Кандаурова, А.В., Практикум по органической химии: учебно-методическое пособие / О.П. Корьяков, А.В. Кандаурова – СПб.: СПбГАУ, 2021 – 68 с.	электронное	

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «Аналитическая химия» представлен в таблице 10.

**Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и
информационные справочные системы**

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	https://e.lanbook.com	для авториз. пользователей.
2	Сайт дистанционного обучения СПбГАУ [Электронный ресурс]	http://lms.spbgau.ru/

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Аналитическая химия» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Аналитическая химия»

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1.	1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа 1.1 Аудитория 329 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска меловая 3. учебно-наглядные пособия 4. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 5. тематические папки дидактических материалов 6. комплект учебно-методической документации 7. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся. Перечень технических средств обучения 1. мультимедийный проектор Focus 400 CLsi 2. ноутбук 3. аудиоклонки 4. экран проекционный Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365). 2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, литер А, 3 этаж, помещение 4

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	5.Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6.Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7.Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9.Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	
2.	2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.1 Аудитория 215 учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска меловая 3. учебно-наглядные пособия 4. водяная баня 4-х местная UT-4304 5. вытяжной шкаф, сушильный шкаф Snol 77/350 6. плитка электрическая ПЭ600 7. рн-метр150МИ 8. вытяжной шкаф 9. плитка электрическая ПЭ 600 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP-104 12. лабораторная посуда 13. холодильник Indezit 14. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 15. тематические папки дидактических материалов 16. комплект учебно-методической документации 17. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся Перечень технических средств обучения 1. мультимедийный проектор Focus 400 CLsi 2. ноутбук 3. аудиокolonки	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, литер А, 2 этаж, помещение 49

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	4. экран проекционный Программное обеспечение 1.Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365). 2.Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3.Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4.Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 5.Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6.Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7.Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9.Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	
3.	3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций 3.1 Аудитория 215 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестаци: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска меловая 3. учебно-наглядные пособия 4. водяная баня 4-х местная UT-4304 5. вытяжной шкаф, сушильный шкаф Snol 77/350 6. плитка электрическая ПЭ600 7. рН-метр150МИ 8. вытяжной шкаф 9. плитка электрическая ПЭ 600 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, литер А, 2 этаж, помещение 49

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP-104 12. лабораторная посуда 13. холодильник Indezit 14. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 15. тематические папки дидактических материалов 16. комплект учебно-методической документации 17. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся Перечень технических средств обучения 1. мультимедийный проектор Focus 400 CLsi 2. ноутбук 3. аудиоколонки 4. экран проекционный Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365). 2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	
4.	4. Учебные аудитории для проведения индивидуальной работы обучающихся 4.1 Аудитория 215 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, литер А, 2 этаж, помещение 49

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска меловая 3. учебно-наглядные пособия 4. водяная баня 4-х местная UT-4304 5. вытяжной шкаф, сушильный шкаф Snol 77/350 6. плитка электрическая ПЭ600 7. рН-метр150МИ 8. вытяжной шкаф 9. плитка электрическая ПЭ 600 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP-104 12. лабораторная посуда 13. холодильник Indezit 14. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 15. тематические папки дидактических материалов 16. комплект учебно-методической документации 17. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся Перечень технических средств обучения 1. мультимедийный проектор Focus 400 CLsi 2. ноутбук 3. аудиокolonки 4. экран проекционный Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365).	

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	2.Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3.Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4.Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 5.Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6.Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7.Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9.Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	
5.	5. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся 5.1 Аудитория 215 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска меловая 3. учебно-наглядные пособия 4. водяная баня 4-х местная UT-4304 5. вытяжной шкаф, сушильный шкаф Snol 77/350 6. плитка электрическая ПЭ600 7. рН-метр150МИ 8. вытяжной шкаф 9. плитка электрическая ПЭ 600 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP-104 12. лабораторная посуда 13. холодильник Indezit 14. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты) 15. тематические папки дидактических материалов 16. комплект учебно-методической документации	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, литер А, 2 этаж, помещение 49

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	17. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся Перечень технических средств обучения 1. мультимедийный проектор Focus 400 CLsi 2. ноутбук 3. аудиокolonки 4. экран проекционный Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365). 2. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC. 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Foxit Reader 4. Свободно распространяемое программное обеспечение WinRar 5. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip 6. Свободно распространяемое программное обеспечение Google Chrome 7. Свободно распространяемое программное обеспечение Mozilla Firefox 9. Свободно распространяемое программное обеспечение Linux	
6.	6. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации 6.1 Аудитория 329 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж) 2. доска меловая 3. доска меловая 4. учебно-наглядные пособия 5. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты)	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, литер А, 3 этаж, помещение 4

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	6. тематические папки дидактических материалов 7. комплект учебно-методической документации 8. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся. Перечень технических средств обучения 1. мультимедийный проектор Focus 400 CLsi 2. ноутбук 3. аудиоколонки 4. экран проекционный Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение Microsoft (Windows XP, Windows Server 2003, Windows XP Professional x64 Edition, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows Server 2012, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 365).	

6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ,

групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов

(блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования;

- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.