

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО


Руководитель ОПОП ВО
профессор О.В. Черемисина

УТВЕРЖДАЮ


Декан факультета переработки
минерального сырья,
доцент П.А. Петров

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
– НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКА**

Уровень высшего образования:	подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки:	04.06.01 Химические науки
Направленность (профиль):	Физическая химия
Форма обучения:	очная
Нормативный срок обучения:	4 года
Составитель:	к.х.н. Берлинский И.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – **Научно-исследовательская практика** составлена:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.06.01 химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки России № 869 от 30 июля 2014 г.;

– на основании учебного плана подготовки по направлению 04.06.01 «Химические науки», направленности (профиля) «Физическая химия».

Составитель:



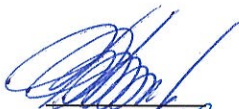
к.х.н., доц.

Берлинский И.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической химии от «31» августа 2020 г., протокол № 1.

Рабочая программа согласована:

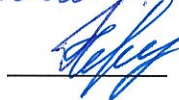
Декан факультета аспирантуры и докторантуры



к.т.н.

В.В. Васильев

Заведующий кафедрой ФХ



д.т.н., проф.

О.В. Черемисина

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Рабочая программа практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – научно-исследовательская практика рассмотрена и актуализирована на заседании кафедры физической химии

№ п/п	№ протокола заседания кафедры	Дата протокола кафедры	Основание
1	1	«31» августа 2020	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д033(44)-04/20 от 28.04.2020

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

1.1. Цель и задачи практики

Цель научно-исследовательской практики

- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у аспирантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования от постановки задачи исследования до подготовки статей, заявок на получение патента на изобретение, гранта, участие в конкурсе научных работ и др.;

- закрепление и углубление теоретической подготовки аспиранта, и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере научно-исследовательской деятельности, в частности применения современных методов и методик исследования процессов и явлений в области физической химии и смежных дисциплин;

- готовность выпускника аспирантуры к осуществлению самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Задачами научно-исследовательской практики являются

- закрепление теоретических знаний аспирантов, полученных при изучении следующих дисциплин: «Методология научных исследований», «Информационно-коммуникационные технологии» «Поверхностные явления и дисперсные системы («Химическая кинетика и катализ»);

- освоение методов и методик исследования состава вещества и физико-химических основных закономерностей процессов;

- получение научно-практических навыков применения современного научно-исследовательского оборудования;

- приобретение профессиональных научно-исследовательских навыков в области физической химии и смежных дисциплин;

- приобретение практического опыта изучения и совершенствования методик состава и строения веществ, закономерностей протекания физико-химических процессов, включая каталитические реакции и коллоидные системы;

- сбор материалов для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;

- развитие личностно-профессиональных качеств исследователя: получение навыков осуществления научных исследований в соответствии с разработанной программой; выработка навыков участия в научной дискуссии, подготовки и представления презентаций по результатам исследований, публичной защиты самостоятельных научных достижений.

1.2. Вид, тип практики

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – **научно-исследовательская практика**

1.3. Способ проведения практики

Способ проведения практики – **стационарная, выездная.**

1.4. Формы проведения практики

Форма проведения практики – дискретно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практики, предусмотренного ОПОП ВО.

1.5. Место и время проведения практики

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – **научно-исследовательская практика** при стационарном способе проведения организуется на химических кафедрах Университета и кафедрах смежного профиля.

Руководство **научно-исследовательской практикой** осуществляет руководитель **научно-исследовательской практики**, назначаемый заведующим профильной кафедры по согласованию с научным руководителем аспиранта.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - **научно-исследовательская практика** проводится в **3 семестре**. Объем практики – **1 з.е. (36 часов, 4 недели)**.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – **научно-исследовательская практика** относится к вариативной части, входит в состав Блока 2 «Практики». Вариативная часть основной профессиональной образовательной программы по направлению 04.06.01 «Химические науки» (уровень аспирантуры), направленности (профилю) «Физическая химия». **Практику проходят в течение 4 недель в 3 семестре**

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующих компетенций

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Основные показатели освоения научно-исследовательской практики	Этапы формирования компетенции
1.	ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Выпускник знает общие подходы к изучению физико-химических показателей процессов, инструментарий для установления состава, строения и свойств веществ и систем Умеет выбирать методы и методики аналитических и теоретических исследований строения веществ, направления и скорость химических превращений при различных внешних условиях Владеет навыком использования и разработки инструментария для проведения теоретических и экспериментальных исследований	В соответствии с учебным планом
2.	ОПК-2	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	Выпускник знает этические нормы поведения личности, особенности работы научного коллектива в области химии и смежных наук Умеет формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках научного коллектива, анализировать и представлять полученные при этом	В соответствии с учебным планом

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Основные показатели освоения научно-исследовательской практики	Этапы формирования компетенции
			результаты	
			Владеет навыком коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде	
	ПК-1	Способность к получению и практическому применению результатов фундаментальных исследований в области физико-химических свойств веществ и процессов	Выпускник знает современные способы и методы получения и практического применения результатов фундаментальных исследований в области физико-химических свойств веществ и процессов Умеет работать с приборами и установками для экспериментальных исследований процессов в лабораторном и опытном масштабе Владеет навыком описания и моделирования процессов	В соответствии с учебным планом
	ПК-2	Способность использовать теоретические и методологические основы экспериментального определения и расчёта физико-химических характеристик процессов, протекающих в растворах (истинных или коллоидных)	Выпускник знает теоретические и методологические основы определения физико-химических характеристик процессов в растворах Умеет применять теоретические представления о процессах в растворах при организации и реализации научной деятельности по соответствующей тематике Владеет навыком выбора и применения в профессиональной деятельности экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования процессов в растворах	В соответствии с учебным планом
	ПК-3	Способность получать, интерпретировать и применять известные и вновь открытые сведения о закономерностях физико-химических процессов, применяемых химических технологиях и смежных отраслях	Выпускник знает известные и вновь открытые сведения о закономерностях физико-химических процессов, применяемых в химических технологиях и смежных отраслях Умеет интерпретировать и применять известные и вновь открытые сведения о закономерностях физико-химических процессов в научной деятельности Владеет навыком использования известных и вновь открытых сведений о закономерностях физико-химических процессов в научной деятельности	В соответствии с учебным планом

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Основные показатели освоения научно-исследовательской практики	Этапы формирования компетенции
	ПК-4	Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя (руководителя проекта)	Выпускник знает области применения и технического назначения современных методов сбора и обработки данных Умеет планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива Владеет навыком самостоятельного выбора и реализации методов/методик расчетно-теоретических и экспериментальных исследований	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Объем практики и виды учебной работы

Общий объем **научно-исследовательской практики** составляет **1** зачетную единицу - что составляет **36** ак. часов, вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Этапы практики	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		5
Аудиторные занятия, в том числе:	2	2
Лекции	2	2
Самостоятельная работа аспирантов (СР), в том числе	34	34
Подготовительный этап: планирование научно-исследовательской практики	6	6
Основной этап: сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации	22	22
Заключительный этап: составление и защита отчета по научно-исследовательской практике	6	6
Вид аттестации – дифференцированный зачет	–	–
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час.	36	36
зач. ед.	1	–

4.2. Содержание практики

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	Самостоятельная работа аспиранта

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	Самостоятельная работа аспиранта
1.	Подготовительный этап	8	2	—	—	6
2.	Основной этап	22	—	—	—	22
3.	Заключительный этап	6	—	—	—	6
	ИТОГО:	36	—	—	—	36

4.2.2. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Подготовительный этап	Тематическая работа с литературой	2
		ИТОГО:	2

4.2.3. Практические занятия (семинары)

Практические занятия (семинары) не предусмотрены.

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Этапы практики	Виды работ научно-исследовательской практики	Трудоёмкость в ак. часах
1.	Подготовительный этап	Общий инструктаж, инструктаж по использованию форм рабочих и отчетных документов	2
		Получение форм рабочих и отчетных документов по практике и ознакомление с их содержанием;	2
		Обсуждение и утверждение тем предстоящих учебных занятий и рефератов	2
		Форма контроля: отметки в ведомостях о прохождении аспирантами инструктажа, о получении форм рабочих и отчетных документов для научно-исследовательской практики	
2.	Основной этап	Выполнение своих обязанностей аспирантами, определенными программой практики	18
		Обсуждение и анализ проведенных занятий с научным руководителем, руководителем научно-исследовательской практики, коллегами-практикантами.	4
		Форма контроля: обсуждение проведенных аспирантом занятий с научным руководителем. Подготовка методических материалов	
3	Заключительный	Анализ итогов работы в ходе научно-	2

№ п/п	Этапы практики	Виды работ научно-исследовательской практики	Трудоёмкость в ак. часах
	этап	исследовательской практики, написание и оформление отчетных материалов.	
		Оформление отчета по практике и его представление.	2
		Защита итогового отчета по научно-исследовательской практики	2
		Форма контроля: отчет по научно-исследовательской практике; отзыв научного руководителя; заключение руководителя научно-исследовательской практики; дифференцированный зачет	
ИТОГО:			34

5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой проведения промежуточной аттестации по выполнению **научно-исследовательской** практики является **дифференцированный зачет**. Выполнение научно-исследовательской практики в полном объеме фиксируется аспирантом в соответствующем разделе Индивидуального учебного плана работы, а также указывается в аттестационном листе.

После завершения прохождения **научно-исследовательской** практики аспирант представляет на профильную кафедру отчет для его обсуждения и оценивания комиссией (не менее 3-х человек). В состав комиссии входят научный руководитель, заведующий кафедрой и один или несколько преподавателей кафедры, которых назначает заведующий кафедрой. Отчет по **научно-исследовательской** практике подписывают научный руководитель и заведующий кафедрой. Отчет аспиранта хранится в бумажном виде на выпускающей кафедре и в электронном виде (в формате pdf) в портфолио аспиранта (в сетевой папке аспирантов в центре аспирантуры и докторантуры).

Для текущего контроля и промежуточной аттестации по **научно-исследовательской** практике аспирант представляет:

План-график (индивидуальное задание по научно-исследовательской практике) работы аспиранта, который составляется в начале **научно-исследовательской** практики аспирантом совместно с научным руководителем в соответствии с программой **научно-исследовательской** практики. Аспирант при поэтапном освоении программы **научно-исследовательской** практики заполняет план-график.

Промежуточная аттестация по выполнению **научно-исследовательской** практики проводится научным руководителем аспиранта и осуществляется в форме проверки отчета о результатах её прохождения в соответствии с Планом-графиком (индивидуальным заданием) по **научно-исследовательской** практике.

При выставлении общей оценки за **научно-исследовательскую** практику аспиранта учитываются: повседневная работа аспиранта; ведение документации и качество отчетной документации; полнота выполнения программы практики; уровень анализа и самоанализа научной деятельности.

Результаты рассмотрения отчета о выполнении **научно-исследовательской** практики на кафедре аспирант представляет в деканат факультета аспирантуры и докторантуры в форме протокола заседания комиссии. Протокол заседания комиссии хранится в личном деле аспиранта в деканате факультета аспирантуры и докторантуры. План-график работы аспиранта по освоению **научно-исследовательской** практики, индивидуальное задание на **научно-исследовательской** практику, отчет о прохождении **научно-исследовательской** практики, а также подготовленные аспирантом материалы хранятся на выпускающей кафедре.

5.1. Примерная структура и содержание отчета

По результатам **научно-исследовательской** практики выполняется отчет, структурными элементами которого являются:

1. Титульный лист (Приложение 3).
2. Введение, в котором указываются:
 - цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики;
 - перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики.
3. Основная часть, научно-методические материалы.
4. Заключение.
5. Список использованных источников.
6. Приложения.

5.2. Требования по оформлению отчета

Отчет выполняется в текстовом редакторе MSWord. Шрифт Times New Roman (Cyr), кегль 12 пт, межстрочный интервал полуторный, отступ первой строки – 1,25 см; автоматический перенос слов; выравнивание – по ширине.

Используемый формат бумаги - А4, формат набора 165 × 252 мм (параметры полосы: верхнее поле – 20 мм; нижнее – 25 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм).

Стиль списка использованной литературы: шрифт - TimesNewRoman, кегль 12 пт, обычный. На все работы, приведенные в списке, должны быть ссылки в тексте пояснительной записки.

Иллюстрации: размер иллюстраций должен соответствовать формату набора – не более 165 × 252 мм. Подрисовочные подписи набирают, отступив от тела абзаца 0,5 см, основным шрифтом TimesNewRoman, кегль 11 пт, обычный.

Объем отчета должен содержать не менее 20-30 страниц печатного текста, включая приложения.

Текст отчёта делят на разделы, подразделы, пункты. Заголовки соответствующих структурных частей оформляют крупным шрифтом на отдельной строке.

Отчет по практике составляется и оформляется в период прохождения практики и должен быть закончен к моменту ее окончания. Отчет проверяется руководителем практики. По результатам защиты выставляется дифференцированный зачет.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Цель и основные задачи текущего контроля

Текущий контроль имеет целью проверить ход формирования компетенций в соответствии с этапами ее освоения. Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования обучающихся по результатам выполнения самостоятельной работы. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов тем и контрольных вопросов (устный ответ);
- участие в дискуссии по темам дисциплины (устный ответ).

6.2. Цель и основные задачи дифференцированного зачёта

Дифференцированный зачет имеет целью проверить знание и понимание обучающимися материала дисциплины.

Защита отчета позволяет выявить уровень знаний обучающегося по проблематике научно-исследовательской деятельности и сформированность компетенций.

Защита отчета происходит в учебной аудитории Горного университета. Защиту принимает научный руководитель аспиранта. В ходе защиты отчета аспирант отвечает на вопросы.

По результатам промежуточной аттестации выставляется дифференцированный зачет – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение

научно-исследовательской деятельности.

По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение практики.

6.3. Критерии формирования оценок по результатам дифференцированного зачета

Оценка «отлично» – обучающийся имеет глубокие знания учебного материала, все элементы курса представлены на высоком учебно-методическом уровне.

Оценка «хорошо» – обучающийся твердо освоил учебный материал, представлены все элементы курса.

Оценка «удовлетворительно» – обучающийся имеет знания основного учебного материала, но не усвоил его деталей, не представлены некоторые элементы курса.

Оценка «неудовлетворительно» – обучающийся не освоил учебный материал, не представлены основные элементы курса.

6.4. Порядок проведения дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет проводится путем устного собеседования с обучающимся по материалам дисциплины с выставлением оценок.

К защите отчета по практике допускаются аспиранты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки подготовленные материалы.

Защита отчета проводится в форме собеседования по темам и разделам практики. Собеседование позволяет выявить уровень знаний обучающегося по проблематике учебной практики, степень самостоятельности аспиранта в выполнении задания.

Защита отчета происходит в учебной аудитории Горного университета. Обучающийся, может подготовить краткое выступление на 3-5 минут, в котором представит результаты проделанной работы. Если работа была проделана коллективом авторов, то она представляется всеми участниками. После выступления обучающийся (коллектив авторов), при необходимости, отвечает (отвечают) на заданные вопросы.

При оценивании проделанной работы принимаются во внимание посещаемость практики, качество представленного отчета, защиты отчета и ответов на вопросы.

По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение практики.

6.5. Типовые контрольные вопросы/задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Классификация методов анализа.
2. Какие методы анализа относят к арбитражным?
3. Чувствительность и точность методов анализа.
4. Погрешности и ошибки при физико-химических исследованиях.
5. Основные методы физико-химического анализа применительно к природным энергоносителям.
6. Нормы, характеризующие качество продукции.
7. Каковы основные правила отбора генеральной пробы?
8. Какова минимальная масса лабораторной пробы?
9. Какие требования предъявляют к качеству лабораторной пробы?
10. Какие требования предъявляют к генеральной пробе?
11. Какие правила существуют для отбора генеральной пробы руды, транспортируемой железнодорожным составом?

12. Какая подготовка пробы требуется при анализе минерального сырья методом рентгено-флуоресцентного спектрального анализа?
13. Что такое соосаждение?
14. Какие физико-химические процессы в растворе приводят к соосаждению?
15. Какие физико-химические методы используются для разделения ионов?
16. Какие законы и закономерности составляют теоретическую основу метода разгонки?
17. Какие теоретические представления составляют основу метода экстракционного разделения и концентрирования?
18. Какие теоретические представления составляют основу метода сорбционного разделения и концентрирования?
19. Какой тип экстрагента следует выбрать для извлечения растворенных в воде катионных поверхностно-активных веществ?
20. Какой тип экстрагента следует выбрать для извлечения и концентрирования солей тяжелых цветных металлов?
21. Химические методы качественного анализа. Область применения.
22. Физические методы качественного элементного анализа.
23. Способы установления фракционного состава вещества.
24. Анализ фазового состава вещества.
25. Анализ функциональных групп.
26. Классификация методов количественного химического анализа.
27. В чем состоит сущность весового метода анализа?
28. Какие разновидности весового анализа принято выделять? Область их применения.
29. Какие законы составляют основу количественного анализа?
30. Какие виды объемного анализа применяют?
31. Что называют удельной электропроводностью и эквивалентной электропроводностью раствора?
32. Как влияет на электропроводность: а) природа электролита и растворителя; б) температура?
33. Как связаны удельная и эквивалентная электропроводности с подвижностью ионов в растворе?
34. Закон Кольрауша. Электропроводность бесконечно разбавленного раствора.
35. Какие требования предъявляются к реакциям, используемым в потенциометрическом титровании?
36. Принцип работы ионоселективных электродов. Основные виды конструкции ионоселективных электродов.
37. В чем сущность ионометрического анализа? Его преимущества и недостатки, область применения.
38. Что называется коэффициентом пропускания и оптической плотностью? В каких пределах изменяются эти величины?
39. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения?
40. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации раствора?
41. Каков физический смысл молярного коэффициента поглощения? Какие факторы влияют на его величину?
42. Что называется спектром поглощения, и в каких координатах можно его представить? Чем определяется число и положение полос в спектре поглощения?
43. Чем характеризуется высота максимума в спектре поглощения? Какие электронные переходы обуславливают большую высоту максимума в спектре поглощения: внутри атома или от атома к атому?
44. Какова природа светопоглощения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном участках спектра?

45. Какие факторы необходимо учитывать при выборе рабочей длины волны, если спектр поглощения анализируемого вещества имеет несколько максимумов?

46. Какие факторы необходимо учитывать при выборе толщины светопоглощающего слоя?

47. В чем сущность метода градуировочного графика и каковы его особенности?

6.6. Критерии и процедура оценивания результатов дифференцированного зачета

Развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения и правила в конкретных случаях.

При оценке ответа обучающегося необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности и понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Примерная шкала оценивания знаний по выполнению заданий дифференцированного зачета

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Аспирант не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Аспирант поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Аспирант хорошо знает грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; все.	Аспирант в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Не владеет навыками, большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Посредственно владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Хорошо владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Отлично владеет навыками, предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

7.1. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа аспиранта (далее - СР) - обязательная и неотъемлемая часть учебной работы. Общие планируемые затраты времени на выполнение всех видов деятельности соответствуют бюджету времени работы, предусмотренному учебным планом в текущем семестре.

7.2. Работа с книгой

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений реакций. Рекомендуется вникать в сущность того или иного вопроса, но не пытаться запомнить отдельные факты и явления. Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее формулировки законов и основных понятий, новые незнакомые термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к **дифференцированному зачету**.

7.3. Консультации

Изучение дисциплины проходит под руководством преподавателя на базе делового сотрудничества. В случае затруднений, возникающих при изучении учебной дисциплины, аспиранта следует обращаться за консультацией к преподавателю, реализуя различные коммуникационные возможности: очные консультации (непосредственно в университете в часы приема преподавателя), заочные консультации (посредством электронной почты).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

8.1. Обеспеченность литературой

Основная литература

1. Мовчан Н.И. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа. Учебное пособие / Н.И. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова. Казань, КНИТУ. 2013. 236 с. <https://e.lanbook.com/book/73219>

2. Золотов Ю.А. Введение в аналитическую химию. Учебное пособие. М.: «БИНОМ. Лаборатория знаний». 2016. 266 с. <https://e.lanbook.com/book/84079>

Дополнительная литература

1. ГОСТ Р 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]: Межгосударственный стандарт. Введ. 2002 - 07 - 01: ред. от 2005 - 09 - 07. - М.: Стандартинформ, 2012. - 20 с. <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=130946>

2. Васильев В.П. Аналитическая химия, часть 1: гравиметрический и титриметрический методы анализа. Учебник для химико-технологических специальностей вузов. М.: «Высшая школа». 1989. 320 с. http://www.studmed.ru/vasilev-vp-analiticheskaya-himiya-chast-1_e1c11c22c03.html

3. Васильев В.П. Аналитическая химия, часть 2: физико-химические методы анализа. Учебник для химико-технологических специальностей вузов. М.: «Высшая школа». 1989. 384 с. http://www.studmed.ru/vasilev-vp-analiticheskaya-himiya-chast-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza_50134094465.html

8.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Методические рекомендации для самостоятельной работы по выполнению «Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - научно-исследовательской практики» http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1541575835.pdf

8.3. Электронно-библиотечные системы

1. Электронно-библиотечная система «Лань»; <https://e.lanbook.com/books>
2. Электронно-библиотечная система «Znanium.com»; <http://znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»; <http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор»; <http://www.bibliocomplectator.ru>
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.

8.4. Информационно-справочные системы

1. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»; www.garant.ru
2. Справочно-поисковая система Консультант Плюс; www.consultant.ru/

8.5. Профессиональные базы данных

1. Электронная база данных. Термические константы веществ. <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>
2. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
4. -Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Оснащенность помещений для лекционных и практических занятий

9.1. Специальные помещения для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Специализированные помещения для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы. 56 посадочных мест; стенды информационные – 12 шт. Мебель: доска аудиторная – 2 шт.; стол учебный – 32 шт.; стул – 66 шт. Компьютерная техника: системный блок Intel Pentium – 1 шт., монитор ЖК 16" – 1 шт., принтер лазерный Samsung ML2160 – 1 шт.

9.2. Помещения для самостоятельной работы

Помещения для самостоятельной работы лабораторного типа оснащены химическим оборудованием, реактивами и лабораторными установками, необходимыми для выполнения лабораторных работ.

- 1) 5 посадочных мест. Стенды информационные – 5 шт.; Мебель: доска аудиторная – 1 шт.; стол лабораторный – 21 шт.; стол учебный – 4 шт.; полка для посуды – 8 шт.;

технологическая приставка – 12 шт.; стол-мойка – 1 шт.; шкаф вытяжной стандартный – 1 шт.; шкаф для посуды и приборов – 4 шт.; шкаф для реактивов – 1 шт.; табурет лабораторный – 10 шт. Оборудование и приборы: Центрифуга ОПН-3м; анализатор флуоресцентный. Флюорат 02-3М; автоматический плотномер, модель Mettler Toledo DM 40; многофункциональный автоматический анализатор бензина PETROSPEC GS PPA; анализатор микроуглеродного остатка ALCOR MCRT 160; пенетрометр KOENLER; термостат-шейкер; термостат воздушный. Компьютерная техника: системный блок Intel Pentium – 1 шт.; монитор ЖК 16" – 1 шт.; принтер лазерный Samsung ML2160 – 1 шт.

2) 5 посадочных мест. Стенды информационные – 7 шт. Мебель: полка для посуды – 6 шт.; стол-мойка двойная – 1 шт.; технологическая приставка – 8 шт.; шкаф вытяжной стандартный без воды – 1 шт.; шкаф вытяжной для нагревательных печей – 1 шт.; шкаф книжный – 1 шт.; шкаф – 1 шт.; стол для весов – 1 шт.; стол лабораторный – 11 шт.; шкаф для посуды и приборов – 2 шт.; шкаф для хранения реактивов – 7 шт.; стол канцелярский – 2 шт.; титровальная установка – 1 шт.; табурет лабораторный – 10 шт. Оборудование и приборы: весы лабораторные HR-300 – 2 шт.; фотоколориметр UNICO – 1 шт.; кондуктометр АНИОН 7001 – 3 шт.; мешалка магнитная – 5 шт.; рН-метр рН-150м – 2 шт.; печь низкотемпературная СНОЛ 67/350 – 1 шт.; печь муфельная СНОЛ 8.2/1100 – 1 шт.

3) 5 посадочных мест. Стенды информационные – 5 шт. Мебель: полка для посуды – 1 шт.; стол учебный – 9 шт.; стол-мойка двойная – 1 шт.; технологическая приставка – 9 шт.; шкаф вытяжной стандартный без воды – 1 шт.; шкаф для посуды и приборов – 1 шт.; шкаф для хранения реактивов – 1 шт. Оборудование и приборы: хроматографический комплекс «Кристалл-2000 м» – 1 шт.; виброгрохот с комплектом сит – 1 шт.; печь муфельная МИМП – 3 шт.; рН-метр рН-150 м – 2 шт. Компьютерная техника: копировальный аппарат Panasonic FP-7713 – 1 шт.; принтер Xerox Phaser 4600DN; системный блок Intel Pentium – 3 шт.; монитор ЖК 16" – 3 шт.

4) Помещение для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 13 посадочных мест. Стол – 10 шт.; стул – 20 шт. Компьютерная техника: системный блок Intel Pentium – 4 шт.; монитор ЖК 16" – 4 шт.; принтер лазерный Samsung ML2160 – 1 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения. Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения. Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения. Оснащенность: стол – 2 шт., стул – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

9.4. Библиотека Университета

Месторасположение	Оснащенность	Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1165 Читальный зал	Аппарат Xerox W.Centre 5230 - 1 шт.; сканер K.Filem - 1 шт.; копир. аппарат - 1 шт.; кресло - 521AF - 1 шт.; монитор ЖК HP22 - 1 шт.; монитор ЖК S.17 - 11 шт.; принтер HP L/Jet - 1 шт.; системный блок HP6000 Pro - 1 шт.; системный блок Ramec S. E4300 - 10 шт.; сканер Epson V350 - 5 шт.; сканер Epson 3490 - 5 шт.; стол 160x80x72 - 1 шт.; стул 525BFH030 - 12 шт.; шкаф каталожн. - 20 шт.; стул «Кодоба» - 22 шт.; стол 80x55x72 - 10 шт.	MARK-SQL, Ирбис
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1171 Читальный зал	Книжный шкаф 1000x3300x400 -17 шт.; стол 400x180 «Титаник “Pi-co”» - 1 шт.; стол письменный с тумбой - 37 шт.; кресло «Cannes» черное - 42 шт.; кресло (кремовое) - 37 шт.; телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT - 1 шт.; монитор BenQ 24 - 18 шт.; цифровой ИК-трансивер TAIDEN - 1 шт.; пульт для презентаций R700 - 1 шт.; моноблок Lenovo 20 HD - 19 шт.; сканер Xerox 7600 - 4 шт.	
Санкт-Петербург, В.О., Малый пр., д.83, Инженерный корпус Ауд. № 327-329 Читальные залы	Компьютерное кресло 7875 A2S - 35 шт.; стол компьютерный - 11 шт.; моноблок Lenovo 20 HD - 16 шт.; доска настенная белая - 1 шт.; монитор ЖК Philips - 1 шт.; монитор HP L1530 15tft - 1 шт.; сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт.; системный блок HP6000 - 2 шт.; стеллаж открытый - 18 шт.; микрофон Д-880 с 071с.ч. - 2 шт.; книжный шкаф - 15 шт.; парта - 36 шт.; стул - 40 шт.	

9.5. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011).