

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Практикум по неорганической химии

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
04.03.01 - Химия

Направленность образовательной программы
Химия и материаловедение

Форма обучения
очная, очно-заочная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.03.02 Практикум по неорганической химии относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2: Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3: Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования	ОПК-2.1: Знать принципы безопасной работы с летучими, огнеопасными и едкими веществами. Уметь безопасно выполнять основные лабораторные операции с использованием химических веществ. Владеть методами безопасной работы с летучими, огнеопасными и едкими веществами. ОПК-2.2: Знать устройство и назначение основных лабораторных приборов (стеклянная и фарфоровая лабораторная посуда, устройства для нагревания и охлаждения) для выполнения синтеза неорганических веществ. Уметь выполнять основные лабораторные операции получения и очистки веществ с использованием имеющихся методик. Владеть методами обработки результатов эксперимента по синтезу неорганических веществ, включая расчет выхода продукта. ОПК-2.3:	Допуск к лабораторной работе	Зачёт: Контрольные вопросы

		<p>Знать принципы безопасной работы со стеклянной и фарфоровой посудой, нагревательными приборами, электрооборудованием.</p> <p>Уметь безопасно выполнять основные лабораторные операции по исследованию свойств неорганических веществ.</p> <p>Владеть методами безопасной работы с использованием серийного научного оборудования.</p>		
ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<p>ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке</p> <p>ОПК-6.2: Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>ОПК-6.1:</p> <p>Знать требования к стандартным формам отчета о результатах работы.</p> <p>Уметь представлять отчет о выполнении лабораторной работы по стандартной форме на русском языке.</p> <p>Владеть приемами составления отчета о выполнении лабораторной работы по стандартной форме на русском языке.</p> <p>ОПК-6.2:</p> <p>Знать требования к составлению библиографического описания источников.</p> <p>Уметь составлять библиографические описания использованных источников в отчетах о выполнении лабораторных работ.</p> <p>Владеть методикой составления библиографические описания использованных источников.</p>	Отчет по лабораторным работам	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	4

Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	128
- КСР	2
самостоятельная работа	14
Промежуточная аттестация	0 зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Техника проведения лабораторных работ	12		8	8	4
Тема 2. Определение молярных масс веществ и химических эквивалентов	6		6	6	
Тема 3. Определение энтальпии химических реакций	8		6	6	2
Тема 4. Скорость химических реакций и химическое равновесие	8		6	6	2
Тема 5. Растворы. Поглощение света растворами	4		4	4	
Тема 6. Электролитическая диссоциация	6		6	6	
Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы	4		4	4	
Тема 8. Галогены	6		6	6	
Тема 9. Сера, селен, теллур	6		6	6	
Тема 10. Азот. Фосфор	6		6	6	
Тема 11. Углерод. Кремний	4		4	4	
Тема 12. Бор. Алюминий	6		6	6	
Тема 13. Щелочные металлы	4		4	4	
Тема 14. Бериллий, магний, щелочно-земельные элементы	4		4	4	
Тема 15. Олово, свинец	4		4	4	
Тема 16. Мышьяк, сурьма, висмут	4		4	4	
Тема 17. Хром, молибден, вольфрам	10		8	8	2

Тема 18. Железо, кобальт, никель	10		8	8	2
Тема 19. Медь, серебро	4		4	4	
Тема 20. Цинк, кадмий	4		4	4	
Тема 21. Редкоземельные элементы	4		4	4	
Тема 22. Титан, цирконий, гафний	4		4	4	
Тема 23. Ванадий, ниобий, тантал	4		4	4	
Тема 24. Комплексные соединения	10		8	8	2
Аттестация	0				
КСР	2			2	
Итого	144	0	128	130	14

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Неорганическая химия (1 семестр) / Неорганическая химия (2 семестр)" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=1825> / <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=2650>).
- открытый онлайн-курс МООС "-" (-).

Иные учебно-методические материалы: 1. О.А. Замятин, А.А. Сибиркин. Техника проведения лабораторных работ: Учебно-методическое пособие. - Н. Новгород, Нижегородский госуниверситет, 2014. - 78 с.

2. Зверев Ю.Б. и др. Определение молярных масс веществ и химических эквивалентов: Методическая разработка для студентов 1 курса. - Горький, 1998. - 22 с.

3. О.А. Замятин, А.А. Сибиркин. Скорость химической реакции и химическое равновесие: Учебно-методическое пособие. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2016. - 36 с.

4. Зверев Ю.Б. и др. Определение энтальпии химических реакций: методическая разработка для студентов 1 курса. - Горький, 1990. - 8 с.

5. А.А. Сибиркин, И.Г. Федотова. Электролитическая диссоциация: учебно-методическое пособие. - Н. Новгород, Нижегородский госуниверситет, 2017. - 40 с.

6. А.А. Сибиркин. Поглощение света растворами. - Н. Новгород: ННГУ, 1999. - 9 с.

7. Ю.Б. Зверев и др. Окислительно-восстановительные процессы: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1991. - 13 с.

8. О.Ю. Трошин, А.А. Сибиркин. Бор. Алюминий: Учебно-методическое пособие. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2013. - 18 с.

9. О.Ю. Трошин, А.А. Сибиркин. Углерод. Кремний: Учебно-методическое пособие. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2013. - 19 с.

10. Ю.Б. Зверев и др. Сера. Селен. Теллур: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1991. - 16 с.

11. О.Ю. Трошин, А.А. Сибиркин. Азот. Фосфор: Учебно-методическое пособие. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2016. - 22 с.

12. О.Ю. Трошин, А.А. Сибиркин, О.А. Замятин. Галогены: Учебно-методическое пособие. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2022. - 26 с.

13. О.А. Замятин, А.А. Сибиркин, О.Ю. Трошин. Комплексные соединения: Учебное пособие. -

- Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2022. - 71 с.
14. Ю.Б. Зверев и др. Щелочные металлы: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1992. - 8 с.
15. Ю.Б. Зверев и др. Бериллий. Магний. Щелочно-земельные элементы: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1992. - 9 с.
16. Ю.Б. Зверев и др. Олово. Свинец: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1992. - 8 с.
17. Ю.Б. Зверев и др. Мышьяк. Сурьма. Висмут: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1992. - 6 с.
18. Ю.Б. Зверев и др. Хром. Молибден. Вольфрам: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1999. - 14 с.
19. Ю.Б. Зверев и др. Железо. Кобальт. Никель: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1995. - 14 с.
20. Ю.Б. Зверев и др. Медь. Серебро: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1996. - 8 с.
21. Ю.Б. Зверев и др. Цинк. Кадмий: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1996. - 10 с.
22. Ю.Б. Зверев и др. Титан. Цирконий. Гафний: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1995. - 10 с.
23. Ю.Б. Зверев и др. Ванадий. Ниобий. Тантал: методические указания к лабораторной работе. - Н. Новгород: Нижегородский госуниверситет, 1995. - 8 с.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Допуск к лабораторной работе) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Как выполняется получение бора из оксида бора магнийтермическим методом?
2. Объясните пригодность соляной кислоты для отделения магния и его оксида от бора, полученного магнийтермическим методом.
3. Почему опыт по получению бора магнийтермическим методом следует проводить в вытяжном шкафу?
4. Каким образом воздействуют бор и его соединения на организм человека?
5. Как рассчитать выход бора, полученного магнийтермическим методом?

Критерии оценивания (оценочное средство - Допуск к лабораторной работе)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Допустимый уровень знаний выше минимального. Продемонстрированы основные умения. При решении типовых заданий могут быть негрубые ошибки. Имеется набор навыков выше минимального для решения стандартных задач с некоторыми недочетами

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки. Или невозможность оценить наличие знаний, умений и навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Соблюдение требований к структуре отчета о лабораторной работе, наличие всех обязательных пунктов в отчете.
2. Наличие литературного обзора, содержащего актуальные сведения по изучаемому разделу.
3. Наличие обобщения и сравнительного анализа полученных экспериментальных результатов, корректных формулировок выявленных закономерностей.
4. Наличие сравнительного анализа литературных данных и полученных экспериментальных результатов.
5. Наличие корректно сформулированных выводов по лабораторной работе.
6. Соблюдение требований к оформлению таблиц, рисунков в тексте отчета.
7. Соблюдение требований к оформлению списка использованной литературы в соответствии с ГОСТ.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Допустимый уровень знаний выше минимального. Продemonстрированы основные умения. При решении типовых заданий могут быть негрубые ошибки. Имеется набор навыков выше минимального для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки. Или невозможность оценить наличие знаний, умений и навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Зачёт

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Допустимый уровень знаний выше минимального. Продемонстрированы основные умения. При решении типовых заданий могут быть негрубые ошибки. Имеется набор навыков выше минимального для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки. Или невозможность оценить наличие знаний, умений и навыков вследствие отказа обучающегося от ответа. В течение семестра выполнено менее 7 лабораторных работ, сданы и подписаны преподавателем менее 7 отчетов по лабораторным работам

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности)

1. Способы определения молярных масс и эквивалентов. Аппаратурное оформление методов. Правила техники безопасности при работе со стеклянным оборудованием, кислотами и щелочами.
2. Калориметрия. Уравнение теплового баланса адиабатического калориметра. Правила техники безопасности при работе со стеклянным и электрическим оборудованием.
3. Экспериментальное определение рН растворов. Порядок работы по определению характера среды водного раствора с помощью РН - метра.
4. Фотоэлектроколориметр. Принцип действия. Основные узлы. Порядок выполнения работы на ФЭК по определению концентрации ионов железа (3+).
5. Муфельная печь. Порядок выполнения работы и правила техники безопасности при работе с нагревательным и электрическим оборудованием.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе)

1. Наличие подписанных преподавателем отчетов по 7 лабораторным работам в течение семестра

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Неорганическая химия. Химия элементов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : [в 2 т.] / МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во Моск. ун-та : Академкнига, 2007-. - (Классический университетский учебник : осн. в 2002 г. / ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]). Неорганическая химия. Химия элементов. Т. 1. - 2007. - 537 с. - ISBN 978-5-211-05332-2 (т. 1) : 280.00., 48 экз.
2. Неорганическая химия. Химия элементов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510500 "Химия" и специальности 011000 "Химия" : [в 2 т.] / МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во Моск. ун-та : Академкнига, 2007-. - (Классический университетский учебник : осн. в 2002 г. / ред. совет: В. А. Садовничий (пред.) [и др.]). Неорганическая химия. Химия элементов. Т. 2. - 2007. - 670 с. - ISBN 978-5-211-05334-2 (т. 2) : 301.80., 48 экз.
3. Неорганическая химия : Химия элементов : учеб. для вузов : в 2 кн. Кн. 1. - М. : Химия, 2001. - 472 с. : ил. - Федер. целевая программа "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997 - 2000 г.". - ISBN 5-7245-1213-0 : 47.00., 2 экз.
4. Неорганическая химия : Химия элементов : учеб. для вузов : в 2 кн. Кн. 2. - М. : Химия, 2001. - 383 с. : ил. - Федер. целевая программа "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997 - 2000 г.". - ISBN 5-7245-1214-9 (кн. 2) : 105.00., 2 экз.
5. Ахметов Наиль Сибгатович. Общая и неорганическая химия : [учеб. для вузов по хим.-технол. специальностям]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1988. - 639, [1] с. : ил. - 1.80., 184 экз.
6. Угай Яков Александрович. Общая и неорганическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия" . - Изд. 5-е, стер. - М. : Высшая школа, 2007. - 527 с. : ил. - ISBN 978-5-06-003751-7 : 538.00., 19 экз.
7. Угай Яков Александрович. Общая и неорганическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия". - Изд. 4-е, стер. - М. : Высшая школа, 2004. - 527 с. : ил. - ISBN 5-06-003751-7 : 281.00., 3 экз.
8. Лидин Р. А. Химические свойства неорганических веществ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химия" и спец. "Неорганическая химия" / под ред. Р. А. Лидина. - 4-е изд., стер. - М. : КолосС, 2003. - 480 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 5-9532-0095-1 : 303.16., 1 экз.
9. Лидин Ростислав Александрович. Неорганическая химия в вопросах : [учеб. пособие для хим.-технол. специальностей вузов] / под ред. Р. А. Лидина. - М. : Химия, 1991. - 251, [1] с. - ISBN 5-7245-0224-0 (в пер.) : 1.90., 1 экз.
10. Еллиев Юрий Ефимович. Элементы физической химии в курсе общей химии : учеб. пособие /

ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 1998. - 246 с. - 19.50., 235 экз.

11. Воскресенский Петр Иванович. Техника лабораторных работ . - 10-е изд., стер. - М. : Химия, 1973. - 717 с. : ил. - 1.40., 1 экз.

12. Воскресенский Петр Иванович. Техника лабораторных работ . - 9-е изд., перераб. и доп. - Л. : Химия, Ленингр. отд-ние, 1970. - 717 с. : ил. - 1.49., 1 экз.

Дополнительная литература:

1. Глинка Николай Леонидович. Общая химия : [учеб. пособие для вузов] / под ред. А. И.

Ермакова. - Изд. 30-е, испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 728 с. - Предм. указ.: с. 706 - 727. - ISBN 5-89602-017-1 : 215.00., 56 экз.

2. Коттон Ф. Современная неорганическая химия : [в 3 ч.] : пер. с англ. Ч. 1 : Общая теория / пер. ч. С. С. Чуранова ; под ред. К. В. Астахова. - М. : Мир, 1969. - 224 с. : с черт. - 0.54., 11 экз.

3. Коттон Ф. Современная неорганическая химия : [в 3 ч.] : пер. с англ. Ч. 2 : Химия непереходных элементов / пер. ч. Е. К. Ивановой [и др.] ; под ред. К. В. Астахова. - М. : Мир, 1969. - 494 с. : с черт. - 2.27., 13 экз.

4. Коттон Ф. Современная неорганическая химия. Ч. 3 : Химия переходных элементов / пер. с англ. М. Н. Варгафтика ; под ред. М. Е. Дяткиной. - М. : Мир, 1969. - 592 с. : ил. - 1.39., 14 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Не используется

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Стеклоянная и фарфоровая лабораторная посуда, весы техно-химические AND HL-400, весы аналитические Shimadzu AUX 220, спектрофотометр ПЭ-5400 УФ, сушильный шкаф SNOL, муфельная печь ПМ-11, рН-метр Mettler Toledo FE20-Kit Five Easy с дополнительным электродом, простые калориметры,

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Автор(ы): Тихонова Елена Леонидовна, кандидат химических наук

Замятин Олег Андреевич, кандидат химических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Пермин Дмитрий Алексеевич, кандидат химических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 25.05.2023 г., протокол № 7.