

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 президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 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

г. Нижний Новгород

2024 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 с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	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.	Допуск к лабораторной работе	Зачёт: Контрольные вопросы

		<p>ОПК-2.3: Знать принципы безопасной работы со стеклянной и фарфоровой посудой, нагревательными приборами, электрооборудованием. Уметь безопасно выполнять основные лабораторные операции по исследованию свойств неорганических веществ. Владеть методами безопасной работы с использованием серийного научного оборудования.</p>		
ОПК-6: Способен представлять результаты своей работы 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: Знать требования к стандартным формам отчета о результатах работы. Уметь представлять отчет о выполнении лабораторной работы по стандартной форме на русском языке. Владеть приемами составления отчета о выполнении лабораторной работы по стандартной форме на русском языке.</p> <p>ОПК-6.2: Знать требования к составлению библиографического описания источников. Уметь составлять библиографические описания использованных источников в отчетах о выполнении лабораторных работ. Владеть методикой составления библиографические описания использованных источников.</p>	Отчет по лабораторным работам	Зачёт: Отчет по лабораторным работам

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 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/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0
Тема 1. Основы общей химии	42		36	36	6
Тема 2. Химия элементов-неметаллов	34		30	30	4
Тема 3. Химия элементов - металлов	66		62	62	4
Аттестация	0				
КСР	2			2	
Итого	144	0	128	130	14

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Основы общей химии.

На выбор преподавателя студенты выполняют 4 лабораторные работы из предложенного перечня.

Лабораторная работа 1. Техника проведения лабораторных работ.

Лабораторная работа 2. Определение молярных масс веществ и химических эквивалентов.

Лабораторная работа 3. Скорость химической реакции и химическое равновесие.

Лабораторная работа 4. определение энтальпии химических реакций.

Лабораторная работа 5. Растворы.

Лабораторная работа 6. Поглощение света растворами.

Лабораторная работа 7. Электролитическая диссоциация.

Лабораторная работа 8. Окислительно-восстановительные процессы.

Тема 2. Химия элементов-неметаллов.

По выбору преподавателя студенты выполняют 3 работы из предложенного перечня.

Лабораторная работа 9. Бор. Алюминий.

Лабораторная работа 10. Углерод. Кремний.

Лабораторная работа 11. Азот. Фосфор.

Лабораторная работа 12. Сера, селен, теллур.

Лабораторная работа 13. Галогены.

Тема 3. Химия элементов - металлов.

На выбор преподавателя студенты выполняют 7 работ из предложенного перечня.

Лабораторная работа 14. Комплексные соединения.

Лабораторная работа 15. Щелочные металлы.

Лабораторная работа 16. Бериллий, магний, щелочно-земельные элементы.

Лабораторная работа 17. Олово. свинец.

Лабораторная работа 18. Мышьяк. Сурьма. Висмут.

Лабораторная работа 19. Хром. Молибден. Вольфрам.

Лабораторная работа 20. Железо. Кобальт. Никель.

Лабораторная работа 21. медь. Серебро.

Лабораторная работа 22. Цинк. Кадмий.

Лабораторная работа 23. Титан. Цирконий. Гафний.

Лабораторная работа 24. Ванадий. Ниобий. Тантал.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

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
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. 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. Наличие отчета по лабораторной работе, соответствующего установленным требованиям к структуре отчета.
2. Наличие ясно сформулированной цели лабораторной работы.
3. Наличие литературного обзора, содержащего актуальные сведения по изучаемому разделу.
4. Наличие перечня используемых реактивов и оборудования.
5. Наличие описания выполненного эксперимента, корректного представления полученных качественных и количественных результатов.
6. Наличие обобщения полученных экспериментальных результатов, формулировок выявленных закономерностей.
7. Наличие сравнительного анализа полученных результатов и литературных данных, выявление соответствия или несоответствия, представление объяснения расхождений.
8. Наличие корректно сформулированного вывода по лабораторной работе, соответствующего ее цели.
9. Наличие списка литературных источников, использованных при подготовке к лабораторной работе, оформленного в соответствии с ГОСТ.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

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

Оценка	Критерии оценивания
	от ответа.

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора 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 с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

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.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

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.

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

1. Наличие отчета по лабораторной работе, соответствующего установленным требованиям к структуре отчета.
2. Наличие ясно сформулированной цели лабораторной работы.
3. Наличие литературного обзора, содержащего актуальные сведения по изучаемому разделу.
4. Наличие перечня используемых реактивов и оборудования.
5. Наличие описания выполненного эксперимента, корректного представления полученных качественных и количественных результатов.
6. Наличие обобщения полученных экспериментальных результатов, формулировок выявленных закономерностей.
7. Наличие сравнительного анализа полученных результатов и литературных данных, выявление соответствия или несоответствия, представление объяснения расхождений.
8. Наличие корректно сформулированного вывода по лабораторной работе, соответствующего ее цели.
9. Наличие списка литературных источников, использованных при подготовке к лабораторной работе, оформленного в соответствии с ГОСТ.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнение 7 лабораторных работ в течение семестра. Наличие отчетов по выполненным 7 лабораторным работам, подписанных преподавателем после проверки
не зачтено	Выполнение менее 7 лабораторных работ в течение семестра. Наличие отчетов менее чем по 7 лабораторным работам, подписанных преподавателем после проверки, или полное их отсутствие

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., 47 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. 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.
4. 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.

Дополнительная литература:

1. Спицын Виктор Иванович. Неорганическая химия : [учеб. для хим. специальностей вузов]. Ч. 1. - М. : Изд-во МГУ, 1991. - 474, [2] с. : ил. - ISBN 5-211-00906-1 (в пер.) : 4.00., 3 экз.
2. 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.
3. Глинка Н. Л. Общая химия : учеб. для бакалавров / под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 900 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2715-3 : 656.00., 5 экз.
4. Воскресенский Петр Иванович. Техника лабораторных работ . - 10-е изд., стер. - М. : Химия, 1973. - 717 с. : ил. - 1.40., 1 экз.
5. 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.
6. Воскресенский Петр Иванович. Техника лабораторных работ . - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1969. - 719 с. : ил. - 80.00., 2 экз.
7. Мартыненко Лариса Ивановна. Избранные главы неорганической химии. Вып. 1. Химия неметаллов и методы разделения и очистки в неорганическом синтезе. - М. : Изд-во МГУ, 1986. - 287 с. : ил. - 0.80., 3 экз.

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

-

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

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.

Рецензент(ы): Маркин Алексей Владимирович, доктор химических наук.

Заведующий кафедрой: Пермин Дмитрий Алексеевич, кандидат химических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 28.09.2023 г., протокол № 1.