

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**  
Актуальные задачи современной химии

---

Уровень высшего образования  
Магистратура

---

Направление подготовки / специальность  
04.04.01 – Химия

---

Направленность образовательной программы  
Физическая химия

---

Форма обучения  
очная, очно-заочная

---

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.03.01 Актуальные задачи современной 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
УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1: Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели УК-3.2: Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	УК-3.1: Уметь вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организовывать отбор членов команды для достижения поставленной цели Знать основы стратегии сотрудничества для отбора на ее основе членов команды для достижения поставленной цели Владеть приемами отбора членов команды для достижения поставленной цели  УК-3.2: Уметь планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов Знать основы планирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов Владеть приемами коррекции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	Дискуссионное обсуждение	Экзамен: Дискуссия

ОПК-2: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1: Проводит критический анализ результатов собственных и экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-2.2: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1: Уметь выполнять критический анализ и корректно интерпретировать результаты собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ Знать основы критического анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ Владеть приемами критического анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ  ОПК-2.2: Уметь формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ Знать принципы молекулярного и кристаллохимического дизайна веществ, основы метод в активации химических реакций Владеть информацией о свойствах важнейших современных функциональных материалов и областях их применения	Дискуссионное обсуждение	Экзамен: Реферат
ОПК ОС-5: Способен к организации и ведению инновационной предпринимательской деятельности	ОПК ОС-5.1: Анализирует, обобщает и систематизирует информацию, относящуюся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок ОПК ОС-5.2: Подготавливает предложения по разработке	ОПК ОС-5.1: Уметь анализировать, обобщать и систематизировать информацию, относящуюся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок Знать основы анализа и систематизации информации, относящейся к исследованию,	Дискуссионное обсуждение	Экзамен: Дискуссия

	новой химической, фармацевтической, пищевой продукции	внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок Владеть методами анализа и систематизации информации, относящейся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок  ОПК ОС-5.2: Уметь формулировать предложения по разработке новой химической, фармацевтической, пищевой продукции Знать основные этапы разработки новой химической, фармацевтической, пищевой продукции		
--	---	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
в том числе		
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>		
- занятия лекционного типа	<b>18</b>	<b>18</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>0</b>	<b>0</b>
- КСР	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> экзамен	<b>36</b> экзамен

#### 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			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические	Всего	

					занятия/лабораторные работы), часы					
	о ф	о з ф	о ф	о з ф	о ф	о з ф	о ф	о з ф	о ф	о з ф
Тема 1 Проблематика современной химии и содержание ее задач	4	4	2	2			2	2	2	2
Тема 2 Современные проблемы получения новых веществ	14	14	4	4			4	4	10	10
Тема 3 Современные функциональные материалы	14	14	4	4			4	4	10	10
Тема 4 Активация химических реакций	14	14	4	4			4	4	10	10
Тема 5 Основы командной работы и лидерства	12	12	2	2			2	2	10	10
Тема 6 Элементы инновационной деятельности	12	12	2	2			2	2	10	10
Аттестация	36	36								
КСР	2	2					2	2		
Итого	108	108	18	18	0	0	20	20	52	52

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

-

#### 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 - Дискуссионное обсуждение) для оценки сформированности компетенции УК-3

1. Понятие стратегии сотрудничества для реализации цели.
2. Понятие команды (коллектива) для реализации цели.
3. Принципы и приемы отбора членов команды для реализации цели.
4. Способы выявления интересов и особенностей поведения членов команды.
5. Анализ психологических качеств членов команды для планирования работы команды
6. Приемы планирования работы команды для достижения поставленной цели.
7. Признаки наступления моментов, требующих вмешательства в работу команды
8. Приемы коррекции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.
9. Понятие противоречия и конфликта в деловом общении между членами команды, отличия между ними.

##### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Дискуссионное обсуждение) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Понятие научной проблемы и научной задачи.
2. Актуальность задачи и приемы ее обоснования. Признаки актуальной задачи.
3. Историческая обусловленность задачи и предпосылки к ее решению.
4. Связь научной задачи с развитием соответствующей отрасли химической науки и смежных областей.
5. Основные подходы к синтезу молекулярных неорганических веществ.

6. Методология получения неорганических немолекулярных веществ и материалов из молекулярных неорганических веществ.
7. Принципы молекулярного дизайна в органической химии. Понятие расчленения, синтона, синтетического эквивалента синтона.
8. Основы кристаллохимического дизайна веществ.
9. Применение представлений о гомодесмичности и гетеродесмичности кристаллических веществ к разработке подходов к их синтезу.
10. Современные оптические кристаллические материалы и их применение.
11. Современные оптические стеклообразные материалы и их применение.
12. Современные полупроводниковые материалы и их использование.
13. Современные твердые электролиты и их использование.
14. Современные сверхпроводники и их применение.
15. Современные тугоплавкие металлические и оксидные материалы, их применение.
16. Современные сегнетоэлектрические материалы и их применение.
17. Современные магнитные материалы и их применение.
18. Фотохимическая активация химических процессов.
19. Активация химических реакций лазерным излучением.

### **5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Дискуссионное обсуждение) для оценки сформированности компетенции ОПК ОС-5**

1. Охарактеризуйте функции науки в обществе.
2. Понятие инновации.
3. Понятие инновационного цикла.
4. Понятие интеллектуальной собственности.
5. Перечислите результаты интеллектуальной деятельности, которым предоставляется правовая охрана.
6. Перечислите основные объекты авторского права.
7. Как осуществляется правовая охрана изобретений?
8. Охарактеризуйте права патентообладателя.
9. Лицензионный договор и его содержание.
10. Понятие НИОКР.
11. Понятие коммерциализации и трансфера технологий.
12. Сопровождение процесса коммерциализации результатов научно-технической деятельности.
13. Маркетинговые исследования и их содержание.
14. Оценка стоимости технологии.
15. Жизненный цикл высокотехнологичного продукта.
16. Методика проведения маркетинговых исследований на рынке технологий.
17. Понятие инновационного проекта.
18. Иерархическая структура проекта

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Дискуссионное обсуждение)**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

## 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 отдельным и 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 некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и 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 - Дискуссия

##### Экзамен

##### Критерии оценивания (Дискуссия - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»



Оценка	Критерии оценивания
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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

**Типовые задания (Дискуссия - Экзамен) для оценки сформированности компетенции УК-3 (Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели)**

1. Охарактеризуйте формы организации деятельности коллектива.
2. Охарактеризуйте особенности межличностных отношений в группах разного возраста.
3. Перечислите основные моменты стратегического планирования работы коллектива для достижения поставленной цели.
4. Обоснуйте необходимость создания в коллективе психологически безопасной доброжелательной среды межличностного общения.
5. Обоснуйте необходимость учета интересов коллег в их совместной профессиональной деятельности.
6. Обоснуйте, почему важно предвидеть результаты и последствия личных и коллективных действий при работе команды.
7. Перечислите основные принципы планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды.
8. Перечислите способы управления командной работой в решении поставленных задач.
9. Перечислите приемы преодоления возникающих в коллективе разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.

**Типовые задания (Дискуссия - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК ОС-5 (Способен к организации и ведению инновационной предпринимательской деятельности)**

1. Объясните, как соотносятся между собой научная проблема и научная задача.
2. Перечислите признаки актуальной научной задачи.
3. Объясните, какие возможности при получении новых веществ и материалов дает использование для их синтеза веществ молекулярной природы.
4. Понятие расчленения, синтона, синтетического эквивалента синтона.
5. Приведите пример оптического кристаллического материала и укажите область его применения.
6. Приведите пример оптического стеклообразного материала и укажите область его применения.
7. Приведите пример полупроводникового материала и укажите область его применения.
8. Приведите пример твердого элетролита и укажите область его применения.
9. Приведите пример сверхпроводникового материала и укажите область его применения.
10. Приведите пример тугоплавкого оксидного материала и укажите область его применения.
11. Приведите пример сегнетоэлектрического материала и укажите область его применения.
12. Приведите пример магнитного материала и укажите область его применения.
13. Чем отличается лазерное излучение от других видов излучения?
14. Что такое плазма?
15. Чем отличаются низкотемпературная и высокотемпературная плазмы?

16. В чем заключается явление кавитации?

17. Какие виды излучений относятся к излучениям высоких энергий?

### Оценочное средство - Реферат

#### Экзамен

#### Критерии оценивания (Реферат - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

#### Типовые задания (Реферат - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук)

1. Место и роли Вашего научного исследования в магистратуре в свете задач современной химии. Здесь нужно рассмотреть: 1а. Связь конкретной проблемы с общей проблематикой химии и ее основных разделов. 1б. Как развитие науки привело к постановке проблемы, над которой Вы работаете? 1в. С какими актуальными направлениями смежных областей химии связаны Ваши исследования? 1г. Каковы ожидаемые результаты Вашего исследования? 1д. Какой вклад в решение проблем смежных областей химии могут внести Ваши исследования?

2. Актуальные направления исследований, освещенные в трудах одной научной конференции или секции одной научной конференции. Здесь нужно раскрыть: 2а. Сделать обобщение тематики докладов на конференции или секции конференции. 2б. Каковы достижения в этой области? 2в. Каковы нерешенные проблемы в этой области? 2г. В каких смежных областях химии востребовано новое

знание?

3. Актуальные задачи конкретной узкой области современной химии. Здесь нужно осветить: За. Направления исследований. 3б. Применяемые методы и подходы. 3в. Характерные результаты и достижения в этой области.

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

Основная литература:

1. Егорова Г. И. Актуальные проблемы химии, химической технологии, экологии / Егорова Г. И. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 200 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ТюмГНГУ - Химия. - ISBN 978-5-9961-0421-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=743708&idb=0>.
2. Поллер Зигфрид. Химия на пути в третье тысячелетие / пер. с нем. Н. А. Васиной. - М. : Мир, 1982. - 400 с. : ил. - 1.50., 2 экз.
3. Гавришук Евгений Михайлович. Материалы для инфракрасной оптики : получение, свойства, применение : учеб. пособие для студентов ННГУ, обучающихся по направлениям подготовки 04.03.01 "Химия" и 18.03.01 "Хим. технология" и специальности 04.05.01 "Фундам. и приклад. химия" / ННГУ, РАН, Ин-т химии высокочистых веществ им. Г. Г. Девярых. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2015. - 265 с. - ISBN 978-5-91326-356-8 : 237.76., 2 экз.
4. Основы инновационной деятельности : учеб. пособие для студентов высш. проф. образования, обучающихся по направлению подготовки "Менеджмент" / под ред. Б. И. Бедного ; ННГУ. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2014. - 303 с. - ISBN 978-5-91326-277-6 : 150.00., 3 экз.

Дополнительная литература:

1. Струков Борис Анатольевич. Сегнетоэлектричество. - М. : Наука, 1979. - 94 с. : ил. - 0.15., 2 экз.
2. Аввакумов Е. Г. Механические методы активации химических процессов / отв. ред. А. С. Колосов ; АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т физ.-хим. основ перераб. минер. сырья. - Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1979. - 253 с. - 2.00., 2 экз.
3. Маргулис Милья Аркадьевич. Основы звукохимии : Химические реакции в акустических полях : [учеб. пособие для хим. и хим.-технол. специальностей вузов]. - М. : Высшая школа, 1984. - 272 с. : ил. - 1.10., 3 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.

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 04.04.01 - Химия.

Автор(ы): Сибиркин Алексей Алексеевич, доктор химических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Пермин Дмитрий Алексеевич, кандидат химических наук.

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