

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  
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

**Рабочая программа дисциплины**

Актуальные задачи современной химии  
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования  
магистратура  
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность  
**18.04.01 Химическая технология**  
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы  
**Химическая технология и материаловедение**  
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения  
очная  
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2022 год

## Лист актуализации

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «**АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ**» относится к обязательной части Блока 1 ОПОП по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (Б1.О.03.01), является обязательной для освоения студентами очной формы обучения в первом году обучения во 2 семестре.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения профессиональных дисциплин в бакалавриате. Дисциплина «**АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ**» является основой для дальнейшего успешного освоения студентами дисциплин специализации по всем профилям подготовки в магистратуре и выполнения научно-исследовательской работы (НИР) и квалификационных работ магистра. Преподавание курса как первоочередной в числе дисциплин специализации призвано обеспечить необходимый уровень подготовки студентов, востребованный при изучении других специальных курсов.

## 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**	
УК-3  Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>УК-3.1.</b> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<i>Уметь</i> вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организовывать отбор членов команды для достижения поставленной цели <i>Знать</i> основы стратегии сотрудничества для отбора на ее основе членов команды для достижения поставленной цели <i>Владеть</i> приемами отбора членов команды для достижения поставленной цели	<i>Устный опрос, беседа</i>
	<b>УК-3.2.</b> Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	<i>Уметь</i> планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов <i>Знать</i> основы планирования работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов <i>Владеть</i> приемами коррекции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	<i>Устный опрос, беседа</i>

	<b>УК-3.3.</b> Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	<i>Уметь</i> разрешать конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон <i>Знать</i> основы способы разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон <i>Владеть</i> приемами разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон	<i>Устный опрос, беседа</i>
	<b>УК-3.4.</b> Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	<i>Уметь</i> организовывать дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям <i>Знать</i> способы организации дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям <i>Владеть</i> приемами организации дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	<i>Устный опрос, беседа</i>
	<b>УК-3.5.</b> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	<i>Уметь</i> планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды <i>Знать</i> основы планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды <i>Владеть</i> приемами планирования командной работы	<i>Устный опрос, беседа</i>
<b>ОПК-2.</b>  Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-2.1.</b>  Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	<i>Уметь</i> выполнять критический анализ и корректно интерпретировать результаты собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ <i>Знать</i> основы критического анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ <i>Владеть</i> приемами критического анализа результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ	<i>Устный опрос, беседа, реферат, эссе</i>
	<b>ОПК-2.2.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа	<i>Уметь</i> формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ	<i>Устный опрос, беседа, реферат, эссе</i>

	литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<i>Знать</i> принципы молекулярного и кристаллохимического дизайна веществ, основы методов активации химических реакций <i>Владеть</i> информацией о свойствах важнейших современных функциональных материалов и областях их применения	
<b>ОПК-5.</b> Способен к организации и ведению инновационной предпринимательской деятельности	<b>ОПК-5.1.</b> Анализирует, обобщает и систематизирует информацию, относящуюся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок	<i>Уметь</i> анализировать, обобщать и систематизировать информацию, относящуюся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок <i>Знать</i> основы анализа и систематизации информации, относящейся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок <i>Владеть</i> методами анализа и систематизации информации, относящейся к исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок	<i>Устный опрос, беседа</i>
	<b>ОПК-5.2.</b> Подготавливает предложения по разработке новой химической, фармацевтической, пищевой продукции.	<i>Уметь</i> формулировать предложения по разработке новой химической, фармацевтической, пищевой продукции <i>Знать</i> основные этапы разработки новой химической, фармацевтической, пищевой продукции	<i>Устный опрос, беседа</i>
	<b>ОПК-5.3.</b> Планирует и организует работу по исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок	<i>Уметь</i> планировать и организовывать работу по исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок <i>Знать</i> основы планирования работ по исследованию, внедрению и продвижению новых веществ и материалов на рынок <i>Владеть</i> приемами внедрения и продвижения новых веществ и материалов на рынок	<i>Устный опрос, беседа</i>

\*Индикатор достижения компетенции – указывается из таблиц п.4.1. Общей характеристики ООП,

\*\*Результаты обучения по дисциплине- указываются авторами РПД согласно содержания дисциплины

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>	<b>очно-заочная форма обучения</b>	<b>заочная форма обучения</b>
--	---------------------------------	--	---------------------------------------

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>	<b>___ ЗЕТ</b>	<b>___ ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>		
<b>в том числе</b>			
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b> - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа	<b>18</b>		
<b>самостоятельная работа</b>	<b>52</b>		
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>36</b>		

### 3.2. Содержание дисциплины

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			Занятия лабораторного типа			Всего					
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная			
Тема 1 Проблематика современной химии и содержание ее задач	4			2								2			2			
Тема 2 Современные проблемы получения новых веществ	14			4								4			10			
Тема 3 Современные функциональные материалы	14			4								4			10			
Тема 4 Активация химических реакций	14			4								4			10			
Тема 5 Основы командной работы и лидерства	12			2								2			10			
Тема 6 Элементы инновационной деятельности	12			2								2			10			
Итого	70			18											52			

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках **групповых или индивидуальных консультаций**.

Промежуточная аттестация проходит в форме обсуждения итоговой работы по курсу и, возможно, в форме ответов на вопросы по программе дисциплины.

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

Самостоятельная работа студентов может проводиться в учебных аудиториях, в библиотечном читальном зале, и в домашних условиях, с использованием конспектов лекций, учебной, специальной и справочной литературы, а также доступом к сети Интернет для подготовки к устному опросу (беседе).

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 6.2.

#### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности 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, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным	Продemonстрированы все основные умения., Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном

	я от ответа	ошибки.	все задания но не в полном объеме.	задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	объеме, но некоторые с недочетами.	недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. 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 оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	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»
не зачтено	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»
--	-------	---

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1 Контрольные вопросы

вопросы	Код формируемой компетенции
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие стратегии сотрудничества для реализации цели.</li> <li>2. Понятие команды (коллектива) для реализации цели.</li> <li>3. Принципы и приемы отбора членов команды для реализации цели.</li> <li>4. Способы выявления интересов и особенностей поведения членов команды.</li> <li>5. Анализ психологических качеств членов команды для планирования работы команды</li> <li>6. Приемы планирования работы команды для достижения поставленной цели.</li> <li>7. Признаки наступления моментов, требующих вмешательства в работу команды</li> <li>8. Приемы коррекции работы команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.</li> <li>9. Понятие противоречия и конфликта в деловом общении между членами команды, отличия между ними.</li> <li>10. Способы разрешения конфликтов при деловом общении</li> <li>11. Способы преодоления противоречий при деловом общении</li> <li>12. Приемы выявления и учета интересов и мотивов сторон делового конфликта.</li> <li>13. Дискуссия как элемент командной работы.</li> <li>14. Приемы организации дискуссии при выполнении командной работы.</li> <li>15. Деловые качества и психологические особенности личности оппонента.</li> <li>16. Критерии подбора оппонента для дискуссий.</li> <li>17. Поручение как элемент командной работы.</li> <li>18. Требования к содержанию поручений (конкретность, осознанность восприятия поручения, сроки исполнения).</li> <li>19. Формирование перечня поручений в свете общей задачи командной работы.</li> <li>20. Мотивация членов команды к выполнению поручений.</li> <li>21. Контроль со стороны лидера за исполнением его поручений.</li> <li>22. Делегирование полномочий как элемент командной работы.</li> <li>23. Контроль со стороны лидера за использованием полномочий, делегированных члену команды.</li> </ol>	УК - 3
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие научной проблемы и научной задачи.</li> <li>2. Актуальность задачи и приемы ее обоснования. Признаки актуальной задачи.</li> <li>3. Историческая обусловленность задачи и предпосылки к ее решению.</li> <li>4. Связь научной задачи с развитием соответствующей отрасли химической науки и смежных областей.</li> <li>5. Основные подходы к синтезу молекулярных неорганических веществ.</li> <li>6. Методология получения неорганических немолекулярных веществ и материалов из молекулярных неорганических веществ.</li> <li>7. Принципы молекулярного дизайна в органической химии. Понятие расчленения, синтона, синтетического эквивалента синтона.</li> <li>8. Основы кристаллохимического дизайна веществ.</li> <li>9. Применение представлений о гомодесмичности и гетеродесмичности кристаллических веществ в разработке подходов к их синтезу.</li> <li>10. Современные оптические кристаллические материалы и их применение.</li> <li>11. Современные оптические стеклообразные материалы и их применение.</li> <li>12. Современные полупроводниковые материалы и их использование.</li> <li>13. Современные твердые электролиты и их использование.</li> <li>14. Современные сверхпроводники и их применение.</li> <li>15. Современные тугоплавкие металлические и оксидные материалы, их применение.</li> <li>16. Современные сегнетоэлектрические материалы и их применение.</li> <li>17. Современные магнитные материалы и их применение.</li> <li>18. Фотохимическая активация химических процессов.</li> <li>19. Активация химических реакций лазерным излучением.</li> </ol>	ОПК-2

20. Применение химических реакций для генерации лазерного излучения. 21. Радиационная активация химических процессов. 22. Роль побочных процессов радиолиза растворителя для активации химических реакций. 23. Плазмохимическая активация химических реакций. 24. Применение высокотемпературной плазмы для решения задач химии и химической технологии. 25. Возможности низкотемпературной плазмы для активации химических реакций. 26. Активация химических реакций акустическими методами. 27. Роль кавитации при активации химических реакций в звуковом поле. 28. Систематика актуальных задач современной химии.	
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.	<b>ОПК-5</b>

### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции УК – 3

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.

### 5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-2

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 электролита 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?

#### **5.2.4. Темы курсовых работ, эссе, рефератов**

Предметом итоговой работы по курсу может быть (одно из трех по выбору студента):

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:

- 3а. Направления исследований.
- 3б. Применяемые методы и подходы.
- 3в. Характерные результаты и достижения в этой области.

#### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Егорова Г.И. Актуальные проблемы химии, химической технологии, экологии: учебное пособие. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 200 с.

2. Максимов А.И. Современные проблемы химии. – Иваново: ИГХТУ, 2009. – 155 с.
3. Кушхов Х.Б. Современные проблемы химии. Курс лекций. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т., 2003. – 46 с.
4. Гавришук Е.М. Материалы для инфракрасной оптики: получение, свойства, применение: учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2015. – 265 с.
5. Скопенко В.В., Цивадзе А.Ю., Савранский Л.И., Гарновский А.Д. Координационная химия. – М.: Академкнига, 2007. – 488 с.
6. Поллер З. Химия на пути в третье тысячелетие. – М.: Мир, 1982. – 401 с.
7. Бугаенко Л.Т., Кузьмин М.Г., Полак Л.С. Химия высоких энергий. – М.: Химия, 1988. – 368 с.
8. Кардашев Г.А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии. – М.: Химия, 1990. – 208 с.
9. Егоршин А.П. Управление персоналом. – Нижний Новгород: НИМБ, 2001. – 720 с.
10. Основы инновационной деятельности: Учебное пособие / Под общ. ред. проф. Б.И. Бедного. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2014. – 303 с.

б) дополнительная литература:

1. Легасов В.А., Бучаченко А.Л. Проблемы современной химии // Успехи химии. – 1986. – Т. 55, вып. 12. – С. 1949 – 1978.
2. Струков Б.А. Сегнетоэлектричество. – М.: Наука, 1979. – 96 с.
3. Кучеренко Е.Т. Электрический ток в газах. – Киев: Вища школа, 1977. – 84 с.
4. Милантьев В.П., Темко С.В. Физика плазмы. – М.: Просвещение, 1982. – 160 с.
5. Мнеев М.Г. Сверхпроводники в современном мире. – М.: Просвещение, 1991. – 159 с.
6. Вепжек С. Плазмохимические осаждения из газовой фазы // Актуальные проблемы материаловедения. Под ред. Э.Калдиса. – Вып. 1. – М.: Мир, 1982. – С. 196 – 269.
7. Либенсон Г.А. Производство спеченных изделий. – М.: Металлургия, 1982. – 256 с.
8. Балкевич В.Л. Техническая керамика. – М.: Стройиздат, 1984. – 256 с.
9. Аввакумов Е.Г. Механические методы активации химических процессов. – М.: Наука, 1986. – 305 с.
10. Маргулис М.А. Основы звукохимии (химические реакции в акустических полях). – М.: Высшая школа, 1984. – 272 с.
11. Новицкий Б.Г. Применение акустических колебаний в химико-технологических процессах. – М.: Химия, 1983. – 192 с.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: лекционная аудитория 328 (корпус 2).

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 ФГОС ВО \_\_\_\_\_.

Автор к.х.н., доцент А.А.Сибиркин

Рецензент д.х.н., в.н.с. ИХВВ РАН А.М.Кутыин

И.о.заведующего кафедрой к.х.н. \_\_\_\_\_Д.А. Пермин