

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Актуальные вопросы химических исследований

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность образовательной программы

Биология и химия

Форма обучения

очная

г. Арзамас

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.01.02 Актуальные вопросы химических исследований относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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
ПКР-4: Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПКР-4.1: Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач ИПКР-4.2: Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний ИПКР-4.3: Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний	ИПКР-4.1: Знать – базовые теоретические химические понятия дисциплины Актуальные вопросы химических исследований; – особенности функционирования и закономерности химических явлений; – тенденции развития современной химии ИПКР-4.2: Уметь – характеризовать основные химические понятия дисциплины Актуальные вопросы химических исследований; – понимать взаимосвязи состава, структуры и функций химических соединений; – выявлять и квалифицировать признаки химических явлений, генетических и гомологических рядов соединений; – пользоваться словарями физико-химических величин ИПКР-4.3: Владеть методикой	Контрольная работа Отчет по лабораторным работам Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

		различных анализов химических соединений		
ПКР-8: Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач и организации проектной деятельности обучающихся/воспитанников в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности)	ИПКР-8.1: Знает методологию, теоретические основы и технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в предметной области (в соответствии с профилем и (или) сферой профессиональной деятельности) ИПКР-8.2: Умеет осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся / воспитанников; организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в соответствующей предметной области и осуществлять подготовку обучающихся / воспитанников к участию в них ИПКР-8.3: Владеет навыками реализации проектов различных типов	ИПКР-8.1: Знать – методологию, теоретические основы научно-исследовательской деятельности в химическом образовании; – технологии научно-исследовательской и проектной деятельности в области химии ИПКР-8.2: Уметь осуществлять руководство проектной, исследовательской деятельностью обучающихся; – организовывать конференции, выставки, конкурсы и иные мероприятия в области химии и химического образования ИПКР-8.3: Владеть навыками реализации проектов различных типов по химии.	Опрос Отчет по лабораторным работам	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	34
- КСР	1
самостоятельная работа	21
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/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Введение в современные проблемы получения и исследования перспективных веществ и материалов	17	4	8	12	5
Тема 2. Химия перспективных неорганических и органических веществ и материалов	19	4	10	14	5
Тема 3. Нановещества, наноматериалы, нанотехнологии	17	4	8	12	5
Тема 4. Супрамолекулярные системы в науке и технике	18	4	8	12	6
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	72	16	34	51	21

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Введение в современные проблемы получения и исследования перспективных веществ и материалов

Современная проблема получения и исследования перспективных веществ и материалов. Факторы, обуславливающие актуальность темы. Цель и задачи исследования. Методы получения перспективных веществ и материалов. Традиционные методы получения веществ и материалов. Инновационные методы получения веществ и материалов. Применение полученных веществ и материалов в различных отраслях науки и техники. Перспективы развития исследований в области получения и исследования веществ и материалов.

Тема 2. Химия перспективных неорганических и органических веществ и материалов

Введение в тему химии перспективных веществ и материалов. Неорганические химические вещества и их применение. Органические химические вещества и их использование. Материалы на основе неорганических химических веществ. Материалы на основе органических химических веществ. Тенденции развития химии в области создания химии перспективных веществ и материалов.

Тема 3. Нановещества, наноматериалы, нанотехнологии

История развития нанотехнологий. Основные понятия и определения. Методы получения наночастиц и наноматериалов. Физические свойства наночастиц. Химические свойства наночастиц. Применение наночастиц в различных отраслях. Перспективы развития нанотехнологий в будущем

Тема 4. Супрамолекулярные системы в науке и технике

История развития супрамолекулярных систем. Основные принципы супрамолекулярной химии. Типы супрамолекулярных взаимодействий. Применение супрамолекулярных систем в науке и технике. Супрамолекулярные системы в биологии и медицине. Преимущества использования

супрамолекул.Примеры супрамолекулярных структур.Ограничения и недостатки супрамолекулярного подхода.Тенденции развития супрамолекулярной науки и техники

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.

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

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 - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

Дайте ответ на вопросы

1. Резорцинарены: синтез, строение, свойства.
2. Рецепторы, способные связывать нейтральные молекулы.
3. Особенности комплексообразования краунэфиров.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту за работу, выполненную без ошибок и недочетов
хорошо	выставляется студенту за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной не грубой ошибки и одного недочета, или не более трех недочетов
удовлетворительно	выставляется студенту, если он правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой и двух недочетов, не более одной негрубой ошибки. Не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при наличии 4-5 недочетов
неудовлетворительно	выставляется студенту, если число ошибок и недочетов в его работе превысило норму для выставления оценки «удовлетворительно»

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

1. Определение токсических веществ в алкогольной продукции.
2. Определение тяжелых металлов в парфюмерной продукции.

3. Комплексонометрическое определение ионов поливалентных металлов.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПКР-8:

1. Химия перспективных неорганических и органических веществ и материалов.
2. Нановещества, наноматериалы, нанотехнологии.
3. Супрамолекулярные системы в науке и технике

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется студенту, если он выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требование правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно проводит анализ погрешностей
хорошо	выставляется студенту, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено 2-3 недочета или не более одной не грубой ошибки и одного недочета
удовлетворительно	выставляется студенту, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки
неудовлетворительно	выставляется студенту, если лабораторная работа не выполнена

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-4:

1. Атом ^{19}F образован элементарными частицами
 - 1) 9 нейтронов и 9 электронов
 - 2) 9 нейтронов, 10 протонов и 19 электронов
 - 3) 9 протонов и 19 электронов
 - 4) 19 протонов и 19 электронов
 - 5) 9 протонов, 10 нейтронов и 9 электронов
2. Валентность и степень окисления азота в азотной кислоте равна
 - 1) IV; +5
 - 2) III; -3
 - 3) V; +5
 - 4) IV; +4

5) V; +3

3. Атомы состоят из

1) протонов и нейтронов

2) молекул

3) атомных ядер и электронов

4) нуклонов

5) протонов и электронов

4. Заряд атома равен

1) нулю

2) порядковому номеру элемента

3) числу электронов

4) заряду ядра

5) числу протонов

5. В невозбужденном состоянии имеет электронную конфигурацию: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ атом химического элемента

1) Na ($Z = 11$)

2) K ($Z = 19$)

3) Ca ($Z = 20$)

4) Ba ($Z = 56$)

5) Rb ($Z = 37$)

6. В Периодической таблице элементы с металлическими свойствами располагаются в

1) 1 и 2 группах главных подгрупп

2) 7 группе главной подгруппы

3) в главных подгруппах с 4 по 7 группу

4) 1 и 2 группах побочных подгрупп

5) 1 и 2 периодах

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80 – 100 % правильных ответов
хорошо	60 – 79 % правильных ответов
удовлетворительно	40 – 59% правильных ответов
неудовлетворительно	менее 40 % правильных ответов

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПКР-8:

1. Понятие научного знания.
2. Классификация научно-исследовательских работ.
3. Выбор направлений научных исследований.
4. Структура теоретических и экспериментальных работ.
5. Оценка перспективности научно-исследовательских работ.
6. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.
7. Поиск научно-технической литературы.
8. Структура научно-исследовательской работы.
9. Правила оформления научно-исследовательских работ.
10. Методология исследований.
11. Задачи теоретических исследований.
12. Методология и классификация экспериментальных исследований.
13. Анализ экспериментальных данных.
14. Элементы математической статистики.
15. Математические методы оптимизации эксперимента.

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
хорошо	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации
удовлетворительно	выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации
неудовлетворительно	выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	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, без ошибок
<u>Умения</u>	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 с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	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 навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	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»
	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».

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 ПКР-4

1. Основные принципы управления химическими реакциями
2. Роль химии в решении глобальных проблем
3. Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов
4. Полупроводниковые материалы
5. Светоизлучающие диоды
6. Термоэлектрические (ТЭ) материалы

7. «Мягкие» органические материалы. Классификация и номенклатура полимеров
8. Наноматериалы и нанотехнологии в науке и технике
9. Углеродные нанотрубки в новых материалах
10. Магнитные наночастицы: методы получения, строение и свойства

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПКР-8

1. Фуллерены
2. Вторичные мессенджеры и гормонотропы
3. Цитостатики и цитотоксины
4. Вещества, действующие на нервную систему
5. Вещества, действующие на сердечно-сосудистую систему
6. Модуляторы иммунитета
7. Противовоспалительные природные вещества
8. Токсины
9. Ингибиторы ферментов
10. Органопротекторы

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации
не зачтено	выставляется студенту, в ответе которого обнаружились существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания

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

Основная литература:

1. Лелевич С. В. Теория и практика лабораторных биохимических исследований / Лелевич С. В. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 304 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Медицина. - ISBN 978-5-8114-8921-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=781644&idb=0>.
2. Егорова О. В. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ. Основы микроскопии : учебное пособие для вузов / Егорова О. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 768 с. - Книга из коллекции Лань - Биология. - ISBN 978-5-507-46840-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=863495&idb=0>.
3. Лебухов В. И. Физико-химические методы исследования / Лебухов В. И., Окара А. И., Павлюченкова Л. П. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 480 с. - Рекомендовано УМО вузов России по образованию в области товароведения и экспертизы товаров в качестве учебника для подготовки бакалавров и магистров по направлению 100800 — «Товароведение». - Книга из коллекции Лань - Химия. - ISBN 978-5-8114-1320-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?>

Action=FindDocs&ids=799840&idb=0.

Дополнительная литература:

1. Бережная А.Г. Электрохимические технологии и материалы : Учебное пособие. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2017. - 118 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9275-2417-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=627218&idb=0>.
2. Ингредиенты: Химия и алхимия гастрономического творчества / Бузари А. - Москва : Альпина Паблишер, 2017., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=649088&idb=0>.
3. Криштафович Валентина Ивановна. Физико-химические методы исследования : Учебник / Университет кооперации. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018. - 208 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-394-02842-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=595039&idb=0>.
4. Бухаров С. В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие / Бухаров С. В. - Казань : КНИТУ, 2013. - 268 с. - Книга из коллекции КНИТУ - Химия. - ISBN 978-5-7882-1436-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=825581&idb=0>.
5. Маятникова Н. И. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ : учебное пособие для спо / Маятникова Н. И. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 128 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Медицина. - ISBN 978-5-8114-6687-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=729194&idb=0>.

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

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

SCIENCE CITATION INDEX EXPANDED – база естественнонаучных, технических и медицинских журналов. Глубина архива – 1970 г.

Springer Materials: базы данных по физике, химии и технологиям. Экспертный отбор данных о 250000 веществ из 8000 рецензируемых журналов. Адрес доступа: <http://materials.springer.com>

Landolt-Börnstein Database – справочник по химическим и физическим свойствам материалов в 400 томах.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/>

Электронная библиотечная система "Znaniium" <http://znaniium.com/>

Электронно-библиотечная система Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского»
<https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»
<https://online.edu.ru/public/promo>

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/специальности 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор(ы): Опарина Светлана Александровна, кандидат педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Бусарова Наталия Викторовна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Недосеко Ольга Ивановна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 10.01.2024, протокол № 1.