

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР и КО

_____ Льянова С.А.

« 29 » июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Факультет: химико-биологический

Направление подготовки /специальность: 04.05.01.

Фундаментальная и прикладная химия

Программа: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: Химик. Преподаватель химии

Форма обучения: очная

**МАГАС
2023**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Современные методы исследования неорганических материалов» является: освоение студентами фундаментальных знаний в области современных методов исследования состава, строения, электронной структуры неорганических материалов, включающих различные виды микроскопии, дифракционные и спектроскопические методы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Современные методы исследования неорганических материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 и изучается в 3 семестре.

Данный курс опирается на знания по физике, математике, квантовой химии.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Современные методы исследования неорганических материалов» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Современные методы исследования неорганических материалов»	Семестр
Б1.О.12	Математика	1,2
Б1.О.13	Физика	1,2
Б1.О.20	Информатика	1,2
Б1.О.06	Неорганическая химия	1,2
Б1.В.11	Квантовая химия	4

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Современные методы исследования неорганических материалов» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Современные методы исследования неорганических материалов»	Семестр
Б1.О.07	Органическая химия	5,6
Б1.О.08	Физическая химия	5,6
Б1.В.18	Высокомолекулярные соединения	7

Б1.О.10	Коллоидная химия	7
Б1.В.05	Теоретические основы неорганической химии	9,10

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы современных методов исследования состава, структуры и свойств неорганических материалов;
- методы получения и идентификации веществ и материалов;
- фундаментальные разделы неорганической химии

Уметь:

- выбирать оптимальный набор методов для решения конкретной задачи по изучению неорганических материалов.
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при получении неорганических и функциональных материалов и их анализе.

Владеть:

- информацией о возможностях методов, их точности и ограничениях, имеет представление о приемах подготовки образцов, задании параметров проведения эксперимента, методах регистрации и обработки экспериментальных результатов;

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения			
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою	Знать – методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства. Уметь – разрабатывать команд-

		<p>роль в команде</p> <p>УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает /взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)</p> <p>УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> <p>УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды</p>	<p>ную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой.</p> <p>Владеть: – умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>
Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения			
ПК-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	<p>ПК-2.1. Проводит литературный поиск по теме, заданной специалистом более высокой квалификации, с использованием открытых источников информации химического профиля</p> <p>ПК-2.2. Составляет краткие обзоры по теме научно-исследовательской работы</p>	<p>Знать: основные базы данных химического профиля, перечень источников научно-технической литературы, нормативных и методических материалов</p> <p>Уметь: подбирать научно-техническую литературу, нормативные и методические материалы по информационной безопасности, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок для решения различных задач</p> <p>Владеть: навыками экспериментальной оценки защищенности объектов</p>

			информатизации, по заданным методикам технологии обработки результатов, оценки погрешности и достоверности результатов измерений
--	--	--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	116	116
Лекции	36	36
Практические занятия	80	80
Самостоятельная работа студентов (СРС)	28	28

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

5.1. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы			Форма текущего контроля успеваемости.
			Лекции	Практ.. занят.	СРС	
1.	Общие принципы и классификация методов исследования. Термический анализ.	3	6	16	4	собеседование
2.	Микроскопия.	3	6	16	6	собеседование, реферат
3.	Дифракционные методы.	3	8	16	6	собеседование, реферат
4.	Спектроскопия.	3	8	16	6	собеседование
5.	Использование синхротронного	3	8	16	6	Контрольная работа № 1

	излучения диагностики материалов.	для				
Итого:			36	80	28	

5.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие принципы и классификация методов исследования. Термический анализ. Основные определения и принципы классификации. Применение зондирования ионными пучками для диагностики веществ и материалов. Применение зондирования электронными пучками. Применение зондирования фотонами. Термический анализ.

Раздел 2. Микроскопия. Растровая электронная микроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ).

Раздел 3. Дифракционные методы. Дифракция на кристаллической решетке. Электронная дифракция.

Раздел 4. Спектроскопия. Колебательная спектроскопия твердых тел. Электронная микроскопия. Рентгеновская спектроскопия. Резонансная радиоспектроскопия.

Раздел 5. Использование синхротронного излучения для диагностики материалов. Свойства синхротронного излучения и его применение для исследования веществ и материалов.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподнесение теоретического материала осуществляется с применением электронных средств обучения. Некоторые разделы теоретического курса рассматриваются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции.

Для оценки освоения теоретического материала студентами используются письменные и устные контрольные работы.

В рамках чтения курса предусмотрено посещение физико-химических лабораторий промышленных и научно-исследовательских организаций.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционные занятия проводятся 1 раз неделю в объеме 2 часов и 4 часов практических занятий в третьем семестре. После окончания изучения каждой темы студенты проходят собеседование, выполняют контрольные работы.

7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

основная литература:

1. А.Вест. Химия твердого тела. Теория и приложения. Часть 1. – Москва: Мир. 1988.. – 558 с.
2. Оура К., Лифшиц В.Г. и др. Введение в физику поверхности – Москва: Наука. 2006.. – 496 с.
3. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии.. 2006.. – 683 с.
4. Д.Брандон, У.Каплан. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля. - М: Техносфера. 2004. – 384 с.
5. Д.Синдо, Т.Оикава. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия. Пер. с англ. – М: Техносфера. 2006.

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1.. Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Общие принципы и классификация методов исследования. Термический анализ.	4	собеседование
2.	Микроскопия.	6	собеседование
3.	Дифракционные методы.	6	собеседование

4.	Спектроскопия.	6	собеседование
5.	Использование синхротронного излучения для диагностики материалов.	6	собеседование

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные вопросы для собеседования

1. Задачи, которые решаются в результате применения различных методов диагностики.
2. Классификация методов исследования.
3. Информативность дифракционных, спектроскопических методов исследования и микроскопии.
4. Виды излучения, детектирующие при диагностике неорганических материалов.
5. Взаимодействие излучения (фотонов, электронов и ионных пучков) с веществом.
6. Принципы электронной микроскопии, спектроскопии и дифракции.
7. Пространственное разрешение и микроскопия.
8. Зондовая микроскопия. Основные методы.
9. Дифракция на кристаллической решетке.
10. Рентгеноструктурный анализ.
11. ИК-спектроскопия. Схемы спектрометров. Спектроскопия поглощения.
12. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронов (СХПЭЭ).
13. Методы регистрации спектров.
14. Рентгеноспектральный микроанализ.
15. Неразрушающие методы определения состава твердых тел.

Примеры заданий контрольных работ

Контрольная работа 1

1. Перечислите, какую информацию о неорганическом материале можно получить в результате применения дифракционных методов исследования.
2. Перечислите, какую информацию о неорганическом материале можно получить в результате применения спектроскопических методов исследования.
3. Перечислите, какую информацию о неорганическом материале можно получить в результате применения различных видов микроскопии.
4. Что такое каналирование ионов в кристаллической решетке и как используется это явление?
5. Как при помощи дифракции медленных электронов исследовать реконструкцию поверхности?
6. Какие электроны называются вторичными, а какие обратно рассеянными? Как зависит коэффициент вторичной эмиссии от атомного номера Z ?
7. Как достигается элементный контраст в РЭМ?
8. Какие зондовые методы для изучения электрофизических свойств поверхности вы знаете? Сформулируйте их принцип и особенности.

Контрольная работа 2

1. Какие зондовые методы для изучения магнитных свойств поверхности вы знаете? Сформулируйте их принцип и особенности.
2. Как отражается в дифрактограмме наличие аморфной зоны?
3. С чем связаны погасания рефлексов от решетки одинаковой симметрии? Приведите примеры.
4. Какие материалы анодов рентгеновских трубок используются для рентгеновской дифракции и почему?
5. Нормальные колебания. Определение количества нормальных колебаний небольших молекул и ионов, их непроводимых представлений и активности в ИК- и КР-спектрах при помощи таблиц характеров.
6. Каковы должны быть условия РСМА- эксперимента для получения максимального разрешения при качественном анализе? Максимальной точности при количественном анализе?
7. Что такое спин-решеточная и спин-спиновая релаксация? Как соотносятся их времена в разных агрегатных состояниях вещества?
8. Как можно исследовать парциальную плотность состояний? Что такое резонансная фотоэмиссия?

Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

Примерная тематика рефератов

1. Общие принципы и классификация методов исследования.
2. Термический анализ.
3. Методы микроскопии.
4. Атомная силовая микроскопия.
5. Дифракционные методы исследования.
6. Электронная дифракция на просвет.
7. Дифракция рентгеновского излучения.
8. Спектроскопические методы исследования.
9. Рентгеновская спектроскопия.
10. Физические основы ЯМР и ЯКР.

Критерии оценивания реферата

Оценка **«отлично»** выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Общие принципы и классификация методов исследования.
2. Классификация методов исследования.
3. Задачи, которые решаются в результате применения различных методов диагностики.
4. Виды зондирующие излучения, которые используются при диагностике неорганических материалов.
5. Виды излучения, которые детектируют при диагностике неорганических материалов.
6. Взаимодействие излучения (фотонов, электронов и ионных пучков) с веществами.
7. Спектроскопия ионного рассеяния, ее информативность и аналитические характеристики.
8. Вторичная ионная масс-спектрометрия.
9. Особенности зондирования электронными пучками.
10. Электронный спектр.
11. Упругое рассеяние электронов, характеристики потери энергии электронов.
12. Принципы электронной микроскопии, спектроскопии и дифракции.
13. Зондирование фотонами различной энергии от радиоволн до гамма-лучей.
14. Принципы методов рентгеновской дифракции и рентгеновской спектроскопии.
15. Пространственное разрешение в микроскопии.
16. Растровая электронная микроскопия.
17. Устройство и принцип работы электронного микроскопа.
18. Основные источники сигналов, используемых в РЭМ для формирования изображения.
19. Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ).
20. Зондовая микроскопия.
21. Дифракционные методы исследования.

22. Определение кристаллической структуры твердой фазы.
23. Спектроскопические методы исследования.
24. Методы регистрации спектров.
25. Резонансная радиоспектроскопия. Физические основы ЯМР и ЯКР. Основные формулы ЯМР и ЯКР.

Критерии оценки ответа на зачете

Оценка	Критерии ответа
Зачтено	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
Незачтено	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебная литература

а) основная:

1. А.Вест. Химия твердого тела. Теория и приложения. Часть 1. – Москва: Мир. 1988.. – 558 с.
2. Оура К., Лифшиц В.Г. и др. Введение в физику поверхности – Москва: Наука. 2006.. – 496 с.
3. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии.. 2006.. – 683 с.
4. Д.Брандон, У.Каплан. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля. - М: Техносфера. 2004. – 384 с.
5. Д.Синдо, Т.Оикава. Аналитическая просвечивающая электронная микроскопия. Пер. с англ. – М: Техносфера. 2006.

б) дополнительная:

1. Пентин Ю.А., Курамшина Г.М. Основы молекулярной спектроскопии. – Москва: Лаборатория знаний. 2008.. – 398 с.

2. Гоулдстейн Дж., Ньюбери Д., Эчлин П., Джой Д., Фиори Ч., Лифшин Ф. Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ: в двух книгах. Пер. с англ. – М: Мир. 1984. – 303 с.
3. Рид С. Электронно-зондовый микроанализ. – М:Мир. 1979.
4. Смит А. Прикладная ИК-спектроскопия. – М.:Мир. 1982. – 328 с.

9.2. Интернет-ресурсы

1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>
7. ChemSoft 2004

9.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
 - 1.5. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 9.1

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news

Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При чтении лекционного курса используется информация, представленная на слайдах.

При изучении техники ИК- спектроскопии, спектроскопии в видимой и УФ-областях демонстрируются приборы, установленные в лаборатории «Физико-химические методы исследования» ИнГГУ.

Варианты заданий для контрольных работ содержатся как на диске, так и в бумажном виде. При необходимости их содержание может меняться.

1.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Нанотехнологии в химии» направлена на формирование компетенций: УК-3, ОПК-1, ПК-2.

Промежуточная аттестация предполагает зачет.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (РПД).

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
- при подготовке к промежуточной аттестации по модулю использовать материалы фонда оценочных средств.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, опросу, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Самостоятельная работа формирует готовность обучающихся к изучению научно-технической информации, отечественной и зарубежной, для выполнения практических занятий. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с демонстрационным перечнем вопросов, практическими задачами, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

Рабочая программа дисциплины «Современные методы исследования неорганических материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 652

Программу составила: к.х.н., доцент кафедры химии Темирханов Б.А.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 10 от «20» июня 2023 г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом химико-биологического факультета

Протокол заседания № 10 от «26» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

Протокол заседания № 10 от «28» июня 2023 г.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой