

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.06.2022 15:30:56
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef048504e16a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

04.04.01 «Химия»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Государственная итоговая аттестация проводится в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

«Фундаментальная и прикладная химия»

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

Целью проведения ГИА в рамках реализации ОП ВО «Фундаментальная и прикладная химия» является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОП ВО соответствующим требованиям ОС ВО РУДН.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным гуманитарным знаниям, естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности у выпускника устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ОС ВО РУДН типами задач профессиональной деятельности;
- оценка уровня способности выпускников находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовности нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки специалистов в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план ОП ВО.

По окончании освоения ОП ВО выпускник должен обладать следующими **универсальными компетенциями (УК)**:

Код и наименование УК
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
УК-7. Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных

Код и наименование УК
источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

- общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

Код и наименование ОПК
ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.
ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.
ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

- профессиональными компетенциями (ПК):

Код и наименование ПК
М-ПК-1-н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.
М-ПК-2-н. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук.
М-ПК-3-н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

3. СОСТАВ ГИА

ГИА может проводиться как в очном формате (обучающиеся и государственная экзаменационная комиссия во время проведения ГИА находятся в РУДН), так и с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ), доступных в Электронной информационно-образовательной среде РУДН (ЭИОС).

Порядок проведения ГИА в очном формате или с использованием (ДОТ) регламентируется соответствующим локальным нормативным актом РУДН.

ГИА по ОП ВО «Фундаментальная и прикладная химия» включает в себя:

- государственный экзамен (ГЭ);
- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

4. ПРОГРАММА ГЭ

Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (модулям) ОП ВО, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Объем ГЭ по ОП ВО составляет 3 зачетные единицы.

ГИА может проводиться как в очном формате (обучающиеся и государственная экзаменационная комиссия во время проведения ГИА находятся в РУДН), так и с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ), доступных в Электронной информационно-образовательной среде РУДН (ЭИОС).

Порядок проведения ГЭ в очном формате или с использованием (ДОТ) регламентируется соответствующим локальным нормативным актом РУДН.

Государственный экзамен проводится в виде компьютерного тестирования в два этапа, и включает в себя пробное компьютерное тестирование и основную часть.

К участию в государственном экзамене допускаются студенты, не имеющие академической задолженности.

Компьютерное тестирование решает задачу выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований ОС ВО РУДН и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

Государственный экзамен содержит необходимое число тестовых вопросов из основных разделов программы государственного экзамена для выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований ОС ВО РУДН и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

Для подготовки обучающихся к сдаче ГЭ руководитель ОП ВО (не позднее чем за один календарный месяц до начала ГИА) обязан ознакомить обучающихся выпускного курса с настоящей программой ГИА, исчерпывающим перечнем теоретических вопросов, включаемых в ГЭ, примерами вопросов теста, которые необходимо будет решить в процессе прохождения аттестационного испытания, а также с порядком проведения каждого из этапов ГЭ и методикой оценивания его результатов (с оценочными материалами).

Перед ГЭ проводится обязательное консультирование обучающихся по вопросам и задачам, включенным в программу ГЭ (предэкзаменационная консультация).

Оценивание результатов сдачи ГЭ проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах, представленных в Приложении к настоящей программе ГИА.

Оценивание результатов сдачи ГЭ проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах, представленных в Приложении к настоящей программе ГИА.

Содержание государственного экзамена:

1. Изомерия комплексных соединений. Геометрическая изомерия (цис- транс-изомерия). Влияние изомерии на биологическую активность комплексов платины. Гидратная (сольватная) изомерия, оптическая изомерия, изомерия связей, координационная изомерия, ионизационная изомерия другие виды изомерии
2. Теория кристаллического поля. Основы метода. Влияние поля лигандов на энергетическое состояние валентных электронов центрального атома. Расщепление d АО центрального атома в поле лигандов различной симметрии. Факторы, влияющие на величину (энергию) расщепления. Низко- и высокоспиновые, диа- и парамагнитные комплексы.
3. Константы образования комплексов. Ионизация комплексов в растворах. Константы нестойкости, устойчивости (образования), ступенчатые и полные.

Методы выражения. Зависимость устойчивости комплексов от природы ЦА, лиганда, КЧ и иных факторов

4. Переходные металлы и их способность к комплексообразованию. Наиболее характерные комплексообразователи и их типичные комплексы. Положение элемента в периодической системе и наиболее характерные КЧ и структуры комплексных соединений.

5. Влияние координации на свойства лигандов и центрального атома (иона). Отличия комплексных соединений от соединений первого порядка. Инертность центрального атома и лигандов. Изменение природы координируемых групп (молекул, ионов). Например, проявление кислотных свойств вместо основных в случае молекул.

6. Химические реакции комплексных соединений (реакции замещения, окислительно-восстановительные, термические превращения, реакции лигандов).

7. Кислотно-основные свойства комплексных соединений. Кислотные свойства аммиакатов, аминатов и аквакомплексов. Влияние на кислотные свойства природы центрального атома и иных факторов. Основные свойства комплексов, содержащих во внутренней сфере гидроксо-, амидо- или имидогруппы.

8. Расщепление d-атомных орбиталей в сильном и слабом магнитных полях. Высокоспиновые и низкоспиновые комплексы. Влияние природы переходного металла и лиганда на расщепление энергетического уровня d АО в октаэдрическом и тетраэдрическом поле.

9. Фазовые переходы. Классификация фазовых переходов (Классификация Бюржера. Термодинамическая классификация Эренфеста. Классификация Уббеллоде).

10. Дефекты в кристаллах. Совершенные и несовершенные кристаллы. Типы дефектов. Точечные дефекты (дефекты Шоттки и Френкеля). Антиструктурные дефекты. Протяженные дефекты (Кристаллографический сдвиг, дефекты упаковки, дислокации).

11. Твердые растворы. Твердые растворы замещения. Непрерывный ряд твердых растворов, ограниченные твердые растворы. Твердые растворы внедрения. Механизмы образования твердых растворов. Экспериментальные методы изучения твердых растворов (рентгенография, измерение плотности и др.)

12. Препаративные методы получения твердых тел. Твердофазные реакции. Характерные особенности твердофазных реакций. Важнейшие типы твердофазных реакций.

13. Физические методы исследования твердых неорганических веществ. Обзор методов исследования и областей их применения.

14. Выращивание монокристаллов. Метод Чохральского. Методы Бриджмена и Стокбаргера. Зонная плавка. Газопламенный метод Вернейля.

15. Физические свойства систем, компоненты которых образуют ограниченные твердые растворы. Практическое значение твердых растворов.

16. Двойные системы с неограниченной взаимной растворимостью компонентов, как в жидком, так и в твердом состоянии. Условия образования твердых растворов.

17. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с образованием химических соединений. Конгруэнтное и инконгруэнтное плавление.

18. Рентгенофазовый анализ.

19. Общая схема основных этапов рентгеноструктурного анализа. Параметры, характеризующие точность определения структуры. R-фактор

20. Симметрия в кристаллическом пространстве. Сингонии, точечные группы симметрии, пространственные группы симметрии. Решетки Бравэ.
21. Бионеорганическая химия фиксации молекулярного азота. Функции азота и азотный цикл.
22. Микробиогенные элементы (Zn, Mn, Co, Cu, F, Br, I). Их значение и функции в организме
23. Характеристика и значение для живых организмов макробиогенных элементов (O, C, N, H, Ca и P).
24. Характеристика и значение для живых организмов олигобиогенных элементов (K, Na, Cl, S, Mg, Fe).
25. Применение электронной абсорбционной спектроскопии для определения состава и устойчивости координационных соединений.
26. Электронные спектры поглощения комплексов d-элементов (расщепление d-уровней в поле лигандов, сила поля лигандов, электронные переходы, правила отбора, диаграммы Оргела и Танабе-Сугано). Применение для определения строения комплексов.
27. Применение спектроскопии ЯМР для решения задач неорганической химии (идентификация веществ, изучение структуры, изучение механизмов и кинетики реакций).
28. Применение ИК спектроскопии в неорганической химии (идентификация веществ, структурный анализ, количественный анализ, изучение химических процессов).
29. Дифференциальный термический анализ. Процессы, сопровождающиеся поглощением или выделением тепла. Физический смысл характерных точек кривых ДТА. Влияние различных факторов на вид и температурные характеристики кривых ДТА.
30. Термогравиметрический анализ. Кривые ТГ и ДТГ. Влияние различных факторов на интервалы превращения в динамическом режиме нагревания. Квазиизотермический и квазиизобарический режимы нагревания.
31. Получение тиофена из ацетиленов, из бутана, из бутиленов. Десульфуризация тиофена. Условия гидрирования тиофена. Окисление 2,5-диметилтиофена надбензойной кислотой до соответствующего сульфона.
32. Химические свойства трехчленных гетероциклов с двумя гетероатомами. Электрофильное раскрытие оксазаридинового и диазиридинового циклов: кислотный гидролиз 2-алкил и 3-арилзамещенных в водной среде и органических растворителях
33. Синтез хинолин-4 карбоновых кислот по Пфитцингеру. Напишите механизм реакции на примере взаимодействия изатина и 1-метилпиперидона-4.
34. Индолизин. Методы синтеза. Условия и направление реакций электрофильного замещения в индолизине.
35. Синтез 1,3-азолов на основе α -галогенкарбонильных соединений. Механизм реакции.
36. Напишите конденсацию α -пиколина с бензальдегидом и ацетоном. Условия реакции. Синтез 2-винилпиридина из α -пиколина.
37. Оксазол, тиазол, имидазол. Методы синтеза, ароматический характер гетероциклических соединений. Синтез 2-аминотиазола из монохлорацетальдегида и тиомочевины. Норсульфазол.

38. Нуклеофильное и электрофильное замещение в хинолине. (реакционная способность и направление реакций по сравнению с пиридином и бензолом)
39. α - β - и γ -галогензамещенные пиридины. Реакционная способность. Реакция гидролиза, укажите условия, напишите уравнения реакций. Дайте объяснения различий.
40. Пиррол. Методы синтеза, распределение электронной плотности в цикле. Место электрофильной атаки. Продемонстрировать на примере реакции Вильсмейера-Хаака.
41. Нуклеофильное замещение в пиридине. Аминирование по Чичибабину, механизм реакции.
42. С помощью реакции Юрьева из 2-метилфурана получить 1-фенил-2-метилпиррол. Условия реакции и ее химизм.
43. Индол. Методы синтеза. Распределение электронной плотности в кольце. Реакции электрофильного замещения.
44. Пиридазин, пиримидин, пиразин. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в ряду этих соединений по сравнению с пиридином.
45. Напишите реакции нитрования (условия, применяемые реагенты) тиюфена и восстановления нитропроизводного до амина.
46. Трехчленные гетероциклы с одним гетероатомом (N,O,S). Методы синтеза. Реакции нуклеофильного раскрытия кольца.
47. Реакция формилирования тиюфена, пиррола и пиррола по Гаттерману-Коху, Вильсмейеру-Хааку и Реймару-Тиману. Механизмы реакций.
48. Что образуется при различных условиях окисления хинолина: перманганатом калия, перекисью водорода в уксусной кислоте, гипохлоритом натрия в присутствии борной кислоты.
49. Бензоконденсированные производные фурана, тиюфена и пиррола: реакции электрофильного замещения в ряду этих соединений.
50. N-окись пиридина, ее строение. Нитрование N-окиси пиридина. Синтез альфа-аминопиридина на основе N-окиси пиридина.
51. Что образуется при ацилировании тиюфена уксусным ангидридом и последующем восстановлении продукта реакции по методу Кижнера.
52. Пиразол. Синтез 3,5-диметилпиразола из ацетилацетона и гидразина.
53. Нуклеофильное раскрытие цикла производных оксирана, азиридина и тирана действием аминов, щелочей, металлоорганических соединений, алюмогидрида лития.
54. Сравните пиридин и пиперидин по их основности, по отношению к уксусному ангидриду, иодистому метилу, азотистой кислоте.
55. Синтез хинолина по Скраупу (механизм реакции). Получение хинальдина (метод Дебнера-Миллера). Нитрование и сульфирование хинолина.
56. Синтез индолов по Фишеру. Механизм реакции, условия.
57. Нитрование 3-бромтиюфена и 2-метилтиюфена. Ориентация при электрофильном замещении в этих соединениях и условия реакции.
58. Изатин и оксиндол. Методы синтеза, применение в синтезе гетероциклических соединений.
59. 1,2- и 1,3- азолы. N-алкилирование и N-ацилирование пиразола и имидазола.
60. Реакции сульфирования, бромирования и нитрования пиридина. Применяемые реагенты, условия реакции.

61. Первый закон термодинамики. Теплота, работа, внутренняя энергия, энтальпия, теплоемкость. Закон Гесса. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Вычисление тепловых эффектов реакций по справочным данным.
62. Второй и третий законы термодинамики. Статистический смысл энтропии. Фундаментальные уравнения Гиббса. Термодинамические потенциалы. Общие условия термодинамического равновесия.
63. Уравнение Гиббса – Гельмгольца. Работа и теплота химического процесса. Химические потенциалы.
64. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Уравнения изобары и изохоры химической реакции.
65. Идеальные жидкие растворы. Закон Рауля. Коллигативные свойства растворов. Изменение температуры замерзания растворов, криоскопия. Осмотические явления.
66. Функция смешения для идеальных и неидеальных растворов. Предельно разбавленные растворы, атермальные и регулярные растворы, их свойства.
67. Гетерогенные системы. Правило фаз Гиббса. Примеры диаграмм состояния однокомпонентных и двухкомпонентных систем.
68. Основные положения теории Дебая – Хюккеля. Потенциал ионной атмосферы.
69. Механизм возникновения скачка потенциала на границе раздела электрод – раствор электролита. Водородная шкала стандартных потенциалов. Вывод формулы Нернста для ЭДС гальванического элемента. Электродные потенциалы. Типы электродов.
70. Вывод уравнения изотермы адсорбции Ленгмюра с помощью решёточной модели.
71. Изотермы и изобары адсорбции. Уравнения Генри и Ленгмюра. Константа адсорбционного равновесия. Интегральные и дифференциальные теплоты адсорбции.
72. Термодинамика адсорбции. Метод Гиббса.
73. Константа адсорбционного равновесия. Выражение через суммы по состояниям молекулы.
74. Пористые адсорбенты. Капиллярная конденсация. Уравнение Томпсона. Адсорбция на мезопористых адсорбентах.
75. Теория идеальной (равновесной) хроматографии.
76. Мономолекулярные реакции в газах, схема Линдемана. Теория РРКМ.
77. Феноменологическая кинетика сложных химических реакций. Принцип независимости элементарных стадий. Кинетические уравнения для обратимых, параллельных и последовательных реакций. Квазистационарное приближение. Метод Боденштейна.
78. Теория переходного состояния (активированного комплекса). Поверхность потенциальной энергии. Путь и координата реакции. Статистический расчет константы скорости. Энергия и энтропия активации. Использование молекулярных постоянных при расчете константы скорости.
79. Теория активных столкновений. Сечение химических реакций. Формула Траутца – Льюиса. Расчет предэкспоненциального множителя по молекулярным постоянным. Стерический фактор.
80. Фотохимические реакции. Законы Вант - Гоффа и Эйнштейна. Первичные и вторичные процессы.

81. Катализ. Гомогенный катализ, катализ основаниями и кислотами.
82. Гетерогенный катализ. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции. Активность и селективность катализаторов. Роль адсорбции в кинетике гетерогенных каталитических реакций. Энергия активации гетерогенных каталитических реакций.
83. Гетерогенный катализ. Теория А.А. Баландина. Модифицирование поверхности катализатора. Модифицирование катализаторов.
84. Постулаты связи. Сумма по состояниям, статистический вес. Выражения для U , F и S через суммы по состояниям закрытой системы.
85. Расчет констант равновесия химических реакций в идеальных газах методом статистической термодинамики.
86. Микроканоническое и каноническое распределение Гиббса.
87. Термодинамика наночастиц. Критический размер зародыша новой фазы. Кинетические особенности формирования новой фазы.
88. Классификации частиц по размерам. Физические и химические методы получения наночастиц (обзорно). Неорганические наноматериалы. Графен, углеродные нанотрубки, феллерены,
89. Наночастицы и кластеры. Особенности свойств. Проблема стабилизации. Магические числа. Активность наночастиц. Размерные эффекты.
90. Поверхностные металлокомплексы на примере локализованной адсорбции CO и этилена. Формы, стехиометрия хемосорбции. ИК спектры адсорбатов.
91. Диссоциативная хемосорбция на металлах и её энергетическая диаграмма. Ионсорбция и её энергетическая диаграмма.
92. Электронная теория адсорбции и катализа на полупроводниках Ф.Ф.Волькенштейна. Изменение каталитической активности оксида-полупроводника при введении добавок.
93. Обмен системы энтропией с внешней средой. Скорость возникновения энтропии (производство) за счет потока теплоты. Производство энтропии в химических реакциях.
94. Флуктуации и их устойчивость. Условия устойчивости к флуктуациям температуры, объема и числа молей в изолированной системе (тепловая, механическая и химическая устойчивость).
95. Линейные феноменологические законы. Потоки как линейные функции сил, их вызывающие. Соотношения взаимности Онсагера. Принцип Кюри.
96. Свойства операторов квантовой механики.
97. Уравнение Шредингера и наиболее точные методы его решения, учитывающие энергию электронной корреляции.
98. Волновая функция и её интерпретация. Свойства собственных волновых функций оператора Гамильтона.
99. Стационарное уравнение Шредингера. Формула Де Бройля.
100. Принцип неопределенности Гейзенберга. Его использование для определения единицы объема фазового пространства.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВКР И ПОРЯДОК ЕЁ ЗАЩИТЫ

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся к выполнению, утверждается распоряжением руководителя ОУП, реализующего ОП ВО, и доводится руководителем программы до сведения обучающихся выпускного курса не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

Допускается подготовка и защита ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в установленном порядке.

К защите ВКР допускается обучающийся, сдавший ГЭ.

К защите допускается только полностью законченная ВКР, подписанная выпускником (выпускниками), её выполнившим, руководителем, консультантом (при наличии), руководителем выпускающего БУП и ОУП, прошедшая процедуру внешнего рецензирования (для магистратуры и специальности обязательно) и проверку на объём заимствований (в системе «Антиплагиат»). К ВКР, допущенной до защиты, в обязательном порядке прикладывается отзыв руководителя о работе выпускника при подготовке ВКР.

С целью выявления и своевременного устранения недостатков в структуре, содержании и оформлении ВКР, не позднее чем за 14 дней до даты её защиты, проводится репетиция защиты обучающимися своей работы (предзащита) в присутствии руководителя ВКР и других преподавателей выпускающего БУП.

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Аттестационное испытание проводится в виде устного доклада обучающихся с обязательной мультимедийной (графической) презентацией, отражающей основное содержание ВКР.

По завершению доклада защищающиеся дают устные ответы на вопросы, возникшие у членов ГЭК по тематике, структуре, содержанию или оформлению ВКР и профилю ОП ВО. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

Этапы выполнения ВКР, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите указаны в соответствующих методических указаниях.

Оценивание результатов защиты ВКР проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах, представленных в Приложении к настоящей программе ГИА.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

Аудитории оснащены компьютерной техникой, мультимедийным проектором, экраном для проектора, имеется wi-fi, доска меловая.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

Основная литература для подготовки к ГЭ и/или выполнению и защите ВКР:

1. Скопенко В.В., Цивадзе А.Ю., Савранский Л.И., Гарновский А.Д. Координационная химия. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007.
2. Д.Г. Кнорре, С.Д. Мызина. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1998.- 479с.

3. Порай – Кошиц М.А. Основы структурного анализа химических соединений. М.: Высшая школа, 1989
4. Уэндланд У. Термические методы анализа. М.: Мир, 1978.
5. Вест А. Химия твердого тела, М.: Мир, 1988, Ч.1.558 с., Ч.2. 336с.
6. Кукушкин Ю.А. Химия координационных соединений. – М.: Высшая школа, 1985.
7. Зайцев Б.Е., Ковальчукова О.В., Страшнова С.Б. Применение ИК-спектроскопии в химии. М., РУДН, 2008, 150 с
8. Драго Р. Физические методы в химии. М., Мир, 1981, т.1, 422 с., т.2., 456 с.
9. Накамото К. ИК спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. М., Мир, 1991, 504 с.
10. Ю.Б. Филиппович. Основы биохимии. М.: Агар. 1999. 512с.
11. А.К. Молодкин, Н.Я. Есина, Н.У. Венсковский. Химия переходных элементов. М.: Изд-во РУДН, 2007, 368с.
12. Герасимов Я.И. и др. Курс физической химии: В 2 т.// М.: Химия. 1969. Т.1-2.
13. А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко Физическая химия.// М: Высшая школа. 2001
14. В.М. Грязнов, С.Г. Гульянова Физическая химия, ч 1//М.: РУДН, 1989/уч.пособие
15. В.М. Грязнов, С.Г. Гульянова Физическая химия, ч 2//М.: РУДН, 1992 /уч.пособие
16. Эткинс П. Физическая химия: В 2 т.// М.: Мир, 1980. Т.1, 2.
17. Еремин Е.Н. Основы химической кинетики: Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1976. 374 с.
18. Боженко К.В. Методические указания по изучению курса «Основы квантовой химии», раздел I «Классическая механика» // Учебное пособие. – Изд. РУДН. – 2005. – С.25.
19. Боженко К.В. Методические указания по изучению курса «Основы квантовой химии», раздел II «Квантовая механика» // Учебное пособие. – Изд. РУДН. – 2005. – С.24.
20. Цюлик Л. Квантовая химия. Т. 1: Основы и общие методы/ М.: Мир.- 1976
21. В.Д. Ягодовский Статистическая термодинамика в физической химии // М.: изд. БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2005. – С.495.
22. Ю.С. Шабаров. Органическая химия, СПб., Лань, 2011.
23. Белобородов В.Л., Зурабян С.Э., Лузин А.П., Тюкавкина Н.А. Органическая химия. М: ГЭОТАР-Медиа, 2015..
24. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. «Органическая химия», т. 1-4, М., Лаборатория знаний, 2019 г.
25. Химия ароматических гетероциклических соединений / М.А. Юрковская. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 208 с. : ил. - (Учебник для высшей школы).
26. Новиков Ю.Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ: Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2014 – 32 с. – Учебники для вузов. Специальная литература. С. 8-9. (<http://e.lanbook.com/view/book/4630/page21>).
27. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. – Изд-во: «Дашков и К», 2012. – 244 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3934).
28. Кожухар В.М. Основы научных исследований. – Изд-во: «Дашков и К», 2012. – 216 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3933).

Дополнительная литература для подготовки к ГЭ и/или выполнению и защите ВКР:

1. Джилкрист Т. Химия гетероциклических соединений. Москва Мир, 1996 г
2. Иванский В.И. Химия гетероциклических соединений, Москва, Высшая школа, 1978
3. Дж.Джоуль, М.Миллс. Химия гетероциклических соединений, Москва, Мир, 2004
4. Терней А. Современная органическая химия: В 2 т.: М.: Мир, 1981.
5. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.: Мир, 1974.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

- ЭБС BOOKUP <http://books-up.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

- AVS Publications Digital Library <https://avs.scitation.org/>

- The ECS Digital Library <http://ecsdlib.org/>

- www.reaxys.com

- Библиотека химического факультета МГУ:
<http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html>

- Журналы Американского химического общества: www.pubs.acs.org

- Журналы королевского химического общества: <http://pubs.rsc.org/en/journals/>.

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к сдаче ГЭ и/или выполнению ВКР и подготовке работы к защите *:*

1. Методические указания по выполнению и оформлению ВКР по ОП ВО «Фундаментальная и прикладная химия».

2. Порядок проверки ВКР на объем заимствований в системе «Антиплагиат».

3. Порядок проведения ГИА по ОП ВО «Фундаментальная и прикладная химия» с использованием ДОТ, в т.ч. процедура идентификации личности выпускника.

4. Перечень теоретических вопросов, включаемых в ГЭ, примеры вопросов теста.

5. Порядок проведения каждого из этапов ГЭ.

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице ГИА **в ТУИС!**

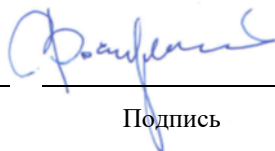
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ У ВЫПУСКНИКОВ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины ОП ВО «Фундаментальная и прикладная химия» представлены в Приложении к настоящей программе ГИА.

* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РУКОВОДИТЕЛЬ ВЫПУСКАЮЩЕГО БУП:

Кафедра органической химии



Воскресенский Л.Г.

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

Кафедра неорганической химии



Хрусталеv В.Н.

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

Кафедра физической и коллоидной химии



Чередниченко А.Г.

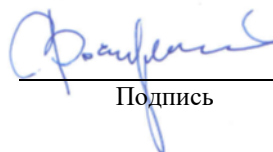
Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

**Декан ФФМиЕН,
заведующий кафедрой органической химии**



Воскресенский Л.Г.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.