

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

С.В. Нотова

(подпись, расшифровка подписи)

"26" мая 2023 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки)

Нефтехимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
универсальными компетенциями (УК):			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		+
	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач		+
	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников		+
	УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте		+
	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач		+
	УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата		+
	УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий		+
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		+
	УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта		+
	УК-2-В-2 Формулирует цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности		+
	УК-2-В-3 Применяет элементы анализа, планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта		+
	УК-2-В-4 В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов		
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		+
	УК-3-В-1 Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде		+
	УК-3-В-2 Генерирует идею, выбирает направление развития ее в проекте с учетом видовых характеристик и осуществляет социальное взаимодействие посредством распределения проектных ролей в команде		+
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		+
	УК-4-В-1 Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами		+
	УК-4-В-2 Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках		+
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		+
	УК-5-В-1 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп		+
	УК-5-В-2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения		+
	УК-5-В-3 Конструктивно взаимодействует с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции		+
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		+
	УК-6-В-1 Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	требований рынка труда		
	УК-6-В-2 Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда		+
	УК-6-В-3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков		+
	УК-6-В-4 Критически оценивает эффективность использования времени при решении поставленных задач		+
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
	УК-7-В-1 Соблюдает нормы здорового образа жизни, используя основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности		+
	УК-7-В-2 Выбирает рациональные способы и приемы профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте		+
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		+
	УК-8-В-1 Формирует культуру безопасного и ответственного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности, обеспечивая безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности, труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты		+
	УК-8-В-2 Использует приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		+
	УК-8-В-3 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и природной среды		+
	УК-8-В-4 В случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов применяет методы защиты жизнедеятельности человека, принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях		+
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		+
	УК-9-В-1 Выявляет и обосновывает сущность, закономерности экономических процессов, осознает их природу и связь с другими процессами; понимает содержание и логику поведения экономических субъектов;		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	использует полученные знания для формирования собственной оценки социально-экономических проблем и принятия аргументированных экономических решений в различных сферах жизнедеятельности		
	УК-9-В-2 Взвешенно осуществляет выбор оптимального способа решения финансово-экономической задачи, с учетом интересов экономических субъектов, ресурсных ограничений, внешних и внутренних факторов		+
	УК-9-В-3 Понимает последствия принимаемых финансово-экономических решений в условиях сформировавшейся экономической культуры; способен, опираясь на принципы и методы экономического анализа, критически оценить свой выбор с учетом области жизнедеятельности		+
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности		+
	УК-10-В-1 Понимает сущность экстремизма, терроризма, коррупции и осознает их негативные последствия в социальных, экономических и других процессах общества		+
	УК-10-В-2 Соблюдает нормы права и морали, применяет правовые нормы и предусмотренные законом меры по противодействию коррупционному поведению и нейтрализации коррупционных проявлений		+
	УК-10-В-3 Идентифицирует угрозы и проявления экстремизма, терроризма, способен противодействовать им в профессиональной деятельности		+
общефессиональными компетенциями (ОПК):			
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	+	+
	ОПК-1-В-1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	+	+
	ОПК-1-В-2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	+	+
	ОПК-1-В-3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	+	+
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	+	+
	ОПК-2-В-1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	+	+
	ОПК-2-В-2 Проводит синтез веществ и материалов разной	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	природы с использованием имеющихся методик		
	ОПК-2-В-3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	+	+
	ОПК-2-В-4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием научного оборудования	+	+
ОПК-3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	+	+
	ОПК-3-В-1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	+	+
	ОПК-3-В-2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	+	+
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	+	+
	ОПК-4-В-1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	+	+
	ОПК-4-В-2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	+	+
	ОПК-4-В-3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	+	+
ОПК-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		+
	ОПК-5-В-1 Понимает принципы работы современных информационных технологий		+
	ОПК-5-В-2 Использует современные информационные технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля		+
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	+	+
	ОПК-6-В-1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	+	+
	ОПК-6-В-2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	+	+
	ОПК-6-В-3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	химическом сообществе		
	ОПК-6-В-4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	+	+
профессиональными компетенциями (ПК):			
ПК*-1	Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	+	+
	ПК*-1-В-1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	+	+
	ПК*-1-В-2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР	+	+
	ПК*-1-В-3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	+	+
	ПК*-1-В-4 Готовит объекты исследования	+	+
	ПК*-1-В-5 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании при реализации вычислений и компьютерного моделирования	+	+
ПК*-2	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы		+
	ПК*-2-В-1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных)		+
	ПК*-2-В-2 Выбирает и использует технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности		+
ПК*-3	Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации		+
	ПК*-3-В-1 Разрабатывает план реализации отдельных стадий эксперимента при наличии общей схемы исследования		+
	ПК*-3-В-2 Осуществляет отбор пробы объекта исследования, проводит пробоподготовку согласно нормативным документам		+
ПК*-4	Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции		+
	ПК*-4-В-1 Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании при реализации химического анализа сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства инструментальными методами		+
	ПК*-4-В-2 Составляет протоколы испытаний, паспорта		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме		
ПК*-5	Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания		+
	ПК*-5-В-1 Осуществляет информационный поиск, пользуясь профессиональными базами данных, в том числе патентный поиск		+
	ПК*-5-В-2 Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме		+
ПК*-6	Способен использовать физические, физико-химические и аналитические методы исследования для анализа нефти и нефтепродуктов		+
	ПК*-6-В-1 Осуществляет пробоподготовку объекта исследования согласно нормативной документации по анализу нефти и нефтепродуктов		+
	ПК*-6-В-2 Выбирает технические средства и методы испытаний из набора имеющихся согласно нормативным документам анализа нефти и нефтепродуктов		+
	ПК*-6-В-3 Выполняет стандартные операции при работе на аналитическом оборудовании или при реализации анализа химическими методами		+
	ПК*-6-В-4 Составляет протоколы испытаний		+

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 04.03.01 Химия включает:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Содержание государственного экзамена

3.1 Основные дисциплины образовательной программы и вопросы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена

«Б1.Д.Б.15 Неорганическая химия»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-1-3, 6

1. Комплексные соединения. Координационная теория А. Вернера как первая удачная попытка теоретического обоснования строения КС. Основные положения координационной теории: центральный атом и лиганд, внешняя и внутренняя сфера, координационное число, ядро комплекса, его заряд, главная и побочная валентность. Дентатность лигандов. Природа химической связи в КС.

Сочетание электростатического и ковалентного взаимодействия центрального атома (или иона) с лигандами. Номенклатура КС.

2. Кислород. Строение атома, положение в таблице Д.И. Менделеева. Типичные степени окисления. Соединения, их виды, свойства, типы связи. Пероксиды, их применение. Озон как окислитель. Разрушение озонового слоя Земли.

3. Водород. Особое положение водорода в периодической системе Д.И. Менделеева. Строение атома водорода, типичные степени окисления. Соединения и их свойства. Значение водорода как источника энергии.

4. Галогены. Общая характеристика. Строение атомов, типичные степени окисления. Основные соединения, их виды, типы химической связи. Применение соляной кислоты, соединений хлора в химической технологии. Применение соединений брома и иода, в промышленности, медицине.

5. Халькогены. Сера. Строение атомов, степени окисления, типичные соединения. Полисульфиды. Кислородные соединения серы. Применение серной кислоты и сульфатов в промышленности.

6. Азот. Строение атома, степени окисления, соединения. Аммиак, его свойства, соединения. Промышленное получение и применение аммиака. Промышленное получение и использование азотной кислоты. Азотные удобрения.

7. Фосфор. Аллотропия. Строение атома, степени окисления, соединения. Соли фосфорных кислот, их растворимость и гидролиземость. Неорганические полимеры на основе соединений фосфора. Фосфорные удобрения. Галогениды фосфора.

8. Углерод. Аллотропия. Строение атома, типичные степени окисления. Углерод как основа жизни, органические соединения.

9. Бор, алюминий. Строение атомов, степени окисления. Соединения, их свойства. Промышленное получение и применение алюминия.

10. Щелочные и щелочноземельные металлы. Строение атомов, связи, типичные соединения, их свойства. Промышленные способы получения и применение.

«Б1.Д.Б.16 Аналитическая химия»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-1-4, 6

1. Виды анализа. Выбор метода анализа. Методы качественного химического анализа. Чувствительность реакций, предел обнаружения, избирательность.

2. Вычисление рН и рОН сильных и слабых кислот и оснований. Вычисление рН и рОН гидролизующихся солей. Буферные растворы. Общая характеристика. Расчёт рН буферных растворов.

3. Сущность титриметрического анализа. Классификация титриметрических методов. Метод кислотно-основного титрования. Первичные стандарты и рабочие растворы. Приготовление растворов, определение титра.

4. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Иодометрия. Достоинства и недостатки методов. Примеры применения.

5. Осадительное титрование. Индикаторы метода осадительного титрования: а) индикаторы образующие с титрантом цветной осадок (метод Мора); б) индикаторы, образующие с титрантом цветной комплекс (метод Фольгарда); в) адсорбционные индикаторы (метод Фаянса). Достоинства и недостатки метода.

6. Комплексонометрия. Комплексоны. Металлохромные индикаторы. Применение комплексных соединений в анализе.

7. Экстракция. Общая характеристика метода. Количественные характеристики. Достоинства и недостатки метода экстракции. Наиболее распространенные экстрагенты. Требования к экстрагенту и экстрагируемому веществу. Классификация процессов экстракции.

8. Теоретические основы гравиметрического анализа. Основные операции. Преимущества и недостатки. Примеры применения.

9. Фотоколориметрия и спектрофотометрия. Основные закономерности светопоглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Способы регистрации интенсивности света. Фотоэлементы. Светофильтры. Основные приёмы фотометрического анализа (методы определения концентрации окрашенных веществ в растворах). Причины отклонений от законов фотометрии.

10. Теоретические основы потенциометрического метода анализа. Уравнение Нернста. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Прямая потенциометрия. Определение рН растворов.

Ионоселективные электроды. Потенциометрическое титрование. Способы нахождения конечной точки титрования. Схема потенциометрической установки.

11. Кулонометрический метод анализа. Законы Фарадея. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Кулонометры. Примеры практического применения.

12. Полярографический метод (особый вид электролиза). Концентрационная поляризация. Общая характеристика вольтамперной кривой. Диффузионный ток, уравнение Ильковича. Потенциал полуволны. Количественный полярографический анализ. Метод калибровочного графика, метод сравнения, метод добавок. Схема полярографической установки.

13. Кондуктометрический метод анализа. Удельная и эквивалентная электропроводность, подвижность ионов. Кондуктометрическое титрование. Аппаратура, применение метода.

«Б1.Д.Б.17 Органическая химия»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-1-3, 6

1. Алканы. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия (структурная и пространственная). Природные источники алканов. Методы получения алканов: фракционная перегонка нефти, синтез Фишера-Тропша, гидрирование непредельных углеводородов, реакция Вюрца (ионный и ионорадикальный механизмы), протолиз реактивов Гриньяра, синтеза Кольбе, Дюма. Физические свойства. Природа С-С и С-Н связей в алканах. Химические свойства алканов (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование, сульфоокисление, полное и неполное окисление). Механизм реакций радикального замещения (S_R), стереохимия процесса. Термолиз алканов: пиролиз, крекинг, дегидрирование, дегидроциклизация, ароматизация.

2. Алкены. Гомологический ряд, номенклатура, виды изомерии (структурная и пространственная). Способы получения (крекинг нефтепродуктов, дегидрирование алканов, реакции элиминирования, гидрирование алкинов). Физические свойства. Особенности строения алкенов. Химические свойства алкенов: реакции электрофильного присоединения (Ad_E) на примере галогенирования (бромирования и хлорирования), гидрогалогенирования. Механизм реакций Ad_E . Правило Марковникова. Стереохимия процессов. Гидратация, оксимеркурирование, гидроборирование алкенов. Реакции радикального присоединения (Ad_R), перекисный эффект Хараша, реакции аллильного замещения (S_R). Мягкое и глубокое окисление алкенов: каталитическое окисление кислородом воздуха, эпоксилирование, гидроксилирование (по Вагнеру и Криге), стереохимия процесса гидроксилирования, глубокое деструктивное окисление, озонлиз, Вакер-процесс, гидроформилирование.

3. Алкины. Номенклатура, изомерия. Получение ацетилена (карбидный способ, крекинг метана) и его гомологов (дегидрогалогенирование вицинальных и геминальных дигалогеналканов, дегалогенирование тетрагалогеналканов, реакция Иоцича, реакция Фаворского). Природа тройной связи. Химические свойства алкинов. Реакции электрофильного присоединения (Ad_E) на примере галогенирования, гидрогалогенирования. Примеры реакций Ad_E , протекающих против правила Марковникова. Гидратация по Кучерову. Правило Эльтекова. Гидрирование (*син*- и *анти*-присоединение). Реакции нуклеофильного присоединения (Ad_N), реакции винилирования. Механизм Ad_N . Кислотные свойства алкинов с терминальной тройной связью. Окисление алкинов в мягких и жестких условиях, озонлиз. Изомеризация алкинов.

4. Ароматические углеводороды. Ароматичность по Хюккелю. Структурные, физические и химические критерии ароматических соединений. Понятие об антиароматичности и неароматичности циклических сопряженных систем. Реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, ацилирования и алкилирования по Фриделю-Крафтсу. Влияние заместителей на протекание S_EAr . Понятие об активирующих и дезактивирующих заместителях I рода. Понятие о заместителях II рода.

5. Спирты, их классификация, строение функциональной группы. Основные методы синтеза алифатических спиртов (гидратация алкенов, гидроксимеркурирование-демеркурирование, гидроборирование алкенов с последующим окислением алкилборанов, синтез Гриньяра, восстановление альдегидов, кетонов, эпоксидов, сложных эфиров и карбоновых кислот, взаимодействие алкилгалогенидов и алкилтозилатов с супероксидом калия, ферментативный гидролиз углеводов). Особенности физических свойств спиртов. Кислотные и основные свойства алифатических спиртов. Основные способы модификации гидроксильной группы. Реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы на амино-группу, алкокси-группу, галоген.

6. Простые эфиры, их строение. Физические свойства простых эфиров. Основные способы получения простых эфиров (дегидратация спиртов, синтез Вильямсона, алкоксимеркурирование-демеркурирование, получение из алкинов и эпоксидов). Свойства простых эфиров. Эфиры как осно-

вания Льюиса. Реакции с расщеплением C - O – связей, гомолиз α -C-H-связей. Получение виниловых эфиров и их полимеризация. Понятие о краун-эфирах и межфазном катализе.

7. Карбонильные соединения. Промышленные и лабораторные методы синтеза алифатических и ароматических альдегидов и кетонов. Строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе, механизм реакции нуклеофильного присоединения. Реакции с сильными нуклеофилами: циангидринный синтез, получение бисульфитных производных, синтез Гриньяра, взаимодействие с аммиаком и его производными (получение иминов, оксимов, оснований Шиффа), перегруппировка Бекмана, реакция Виттига.

8. Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Методы синтеза: промышленные и лабораторные. Строение карбоксильной группы и кислотные свойства. Соли карбоновых кислот, их реакции с нуклеофильными реагентами. Перегонка солей карбоновых кислот, реакция Кольбе, синтез Дюма, реакция Хундликера-Бородина, взаимодействие с реактивами Гриньяра, методы превращения солей в сильные ацилирующие агенты. Мыла.

9. Амиды, нитрилы. Основные способы получения. Химические свойства амидов и нитрилов: гидролиз, восстановление алюмогидридом лития, взаимодействие с реактивами Гриньяра. Особенности химических свойств амидов. Особенности химических свойств нитрилов.

10. Сложные эфиры как карбонильная компонента. Конденсация кетонов со сложными эфирами как метод синтеза 1,3-дикетонов. Перекрестная конденсация сложных эфиров с эфирами муравьиной, угольной и щавелевой кислот, с эфирами ароматических кислот. Ацилоиновая конденсация.

11. Нитросоединения, их классификация и номенклатура. Строение нитро-группы. Методы синтеза нитросоединений (методы Мейера и Корнблума, нитрование алканов по Коновалову и парофазное нитрование, окисление оксимов кетонов, получение нитрометана по Кольбе). Ограничения этих методов. Химические свойства нитросоединений.

12. Амины, их классификация, изомерия и номенклатура. Основные способы получения: алкилирование аммиака (реакция Гофмана); восстановление нитросоединений, нитрилов и оксимов; расщепление амидов (перегруппировка Гофмана); декарбоксилирование аминокислот. Алифатические амины. Строение. Физические и химические свойства (кисотно-основные свойства в сопоставлении со спиртами, основные свойства в сравнении с аммиаком, алкилирование, ацилирование, взаимодействие первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой). Окисление алифатических аминов. Ароматические амины. Строение анилина. Кисотно-основные свойства анилина в сравнении с алифатическими аминами. Реакции по ароматическому кольцу. Взаимодействие ароматических аминов с азотистой кислотой.

«Б1.Д.Б.18 Физическая химия»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-1-4, 6

1. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и его следствие. Стандартные состояния и стандартные теплоты реакций. Теплота сгорания. Теплоты образования. Использование закона Гесса и его следствий в расчетах тепловых эффектов химических реакций. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгофа.

2. Второй закон термодинамики. Различные формулировки. Энтропия как функция состояния. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Изменения энтропии в различных процессах. Изменение энтропии как критерий самопроизвольности течения процесса в изолированной системе.

3. Третий закон термодинамики. Теорема Нернста. Постулат Планка. Абсолютные значения энтропии и методы ее расчета.

4. Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их свойства. Уравнение Максвелла. Использование уравнения Максвелла для вывода различных термодинамических соотношений.

5. Задачи термодинамической теории растворов. Способы выражения состава. Классификация растворов. Термодинамика растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема. Коллигативные свойства растворов. Криоскопия. Эбулиоскопия. Осмотические явления. Уравнение Вант-Гоффа. Давления насыщенного пара жидких растворов. Законы Рауля.

6. Правило фаз Гиббса и его применение к гетерогенным равновесиям. Однокомпонентные системы. Уравнение Клайперона – Клаузеуса. Монотропия и энантиотропия.

7. Двухкомпонентные системы. Различные диаграммы состояния двухкомпонентных систем и их анализ на основе правила фаз. Системы, образующие твердые растворы и химические соединения с конгруэнтной и инконгруэнтной точкой плавления. Эвтектическая и перитектическая точки.

8.Трехкомпонентные системы. Треугольник Гиббса – Розебома.

9. Условие химического равновесия. Закон действующих масс. Константы равновесия: K_p , K_c , K_K и связь между ними. Химическое равновесие в идеальных и неидеальных системах.

10. Основные понятия и постулаты химической кинетики. Молекулярность и порядок реакций. Кинетические уравнения различных типов реакций. Определение порядков реакций. Необратимые реакции первого, второго, n-ного порядков. Концентрационные и временные порядки, их значение для изучения механизма химических реакций.

11. Теория электролитов. Равновесие в растворах электролитов. Теория Аррениуса и ее недостатки. Ион-дипольное и ион-ионное взаимодействие в растворах электролитов. Теория Дебая – Хюккеля и коэффициенты активности.

12. Неравновесные явления в растворах электролитов. Уравнение Нернста – Эйнштейна. Электропроводность растворов электролитов. Метод электропроводности.

13. Термодинамика и кинетика электрохимических процессов. Электрохимический потенциал и равновесие на границе электрод – раствор. Термодинамика гальванического элемента. Метод ЭДС.

«Б1.Д.Б.19 Высокомолекулярные соединения»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-1-2

1.Предмет и задачи науки о ВМС. Основные понятия и определения. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов. Классификация полимеров. Молекулярно-массовые характеристики полимеров.

2. Свойства высокомолекулярных соединений. Деформационные свойства и механическая прочность полимеров. Зависимость свойств полимеров, ее формы от агрегатного состояния и молекулярной массы. Физико-химические свойства полимеров.

3. Особенности внутреннего строения свойств полимеров. Высокоэластичное, стеклообразное и пластическое состояние молекул. Пластификация полимеров. Практическое значение релаксационных процессов.

4. Химические превращения полимеров. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция, ее виды.

5. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации. Стабилизация полимеров.

6. Особенности свойств растворов полимеров. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров. Термодинамика растворов полимеров. Особенности растворения веществ с высокой молекулярной массой.

7. Фазовые и физические состояния полимеров. Различие понятий «фаза» и «агрегатное состояние». Аморфные и кристаллические полимеры. Влияние строения полимера на его способность находиться в различных фазовых и агрегатных состояниях.

8. Особенности ионной полимеризации. Стадии катионной полимеризации. Зависимость скорости катионной полимеризации от концентрации катализатора и молекулярной массы полимера.

9. Анионная полимеризация. Механизм действия основных каталитических систем. Анионно-координационная полимеризация

10. Радикальная полимеризация. Стадии радикальной полимеризации. Методы инициирования радикальной полимеризации.

11. Способы проведения полимеризации. Блочная полимеризация. Полимеризация в растворе. Эмульсионная полимеризация.

12. Сополимеризация. Механизм реакции сополимеризации. Привитые полимеры. Константы сополимеризации. Уравнение Майо-Льюиса. Структура сополимеров.

«Б1.Д.Б.20 Химическая технология»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ОПК-1-4, 6

1.Химическая технология, определение и классификация. Химическое производство. Структура химического производства, основное назначение, компоненты.

2. Химико-технологический процесс. Классификация процессов и операций. Основные технические показатели химико-технологического процесса.

3. Сырье в химических производствах. Классификация. Основные направления рационального использования сырья. Подготовка твердого сырья к переработке.

4. Основные виды энергии и их источники, используемые в химическом производстве. Рациональное использование энергии в химической промышленности.

5. Вода в химической промышленности. Источники водоснабжения химических производств. Промышленная водоподготовка.

6. Стехиометрия химических превращений. Степень превращения. Селективность процесса и выход продукта.

7. Построение математического описания (модели) процесса в реакторах различного типа. Основные математические модели.

8. Химико-технологическая система (ХТС). Элементы и связи, их определение, классификация и назначение. Модели (описания) ХТС. Описательные, графические и математические модели. Их вид, применение. Примеры. Методика составления материальных и тепловых балансов. Их представление.

9. Производство серной кислоты. Физико-химические основы и аппаратное оформление.

10. Производство аммиака. Физико-химические основы и технологическая схема.

11. Производство фосфорной кислоты. Химическая и функциональная схемы. Физико-химические основы.

12. Производство комплексных минеральных удобрений. Удобрения на основе фосфорной кислоты.

13. Подготовка нефти к переработке на промысле и на НПЗ. Технология первичной переработки нефти.

«Б1.Д.В.2 Хроматографические методы анализа»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-1*

1. Основные понятия хроматографии. Коэффициент распределения. Удерживаемый объем и время удерживания. Фактор удерживания (коэффициент емкости).

2. Основы концепции теоретических тарелок. Число теоретических тарелок и эффективность колонки. Понятие о ВЭТТ. Недостатки концепции теоретических тарелок.

3. Тонкослойная хроматография. Теоретические основы метода. Величина R_f и ее связь с коэффициентом распределения. Методы качественного и количественного анализа в ТСХ. Высокоэффективная ТСХ. Области применения.

4. Газовая хроматография. Принцип метода. Теоретические основы метода. Определяемые вещества. Основные аналитические характеристики. Аппаратура для газовой хроматографии. Хроматографические колонки, термостаты, дозаторы.

5. Газо-жидкостная хроматография. Теоретические основы хроматографии. Принципиальная схема газового хроматографа. Детекторы в газовой хроматографии. Регистрирующие устройства.

6. Качественный и количественный методы хроматографического анализа. Хроматографический метод анализа бензинов.

7. Жидкостная хроматография. Общая характеристика метода. Классический вариант жидкостной колоночной хроматографии. Аппаратура для жидкостной хроматографии. Принципиальная схема жидкостного хроматографа.

8. Ионообменная хроматография. Сущность метода. Основные представления о механизме ионного обмена. Неорганические и органические ионообменники. Физико-химические свойства ионообменников. Применение ионообменной хроматографии в анализе.

9. Эксклюзионная хроматография (гель-хроматография). Гель-проникающая и гель-фильтрационная хроматография. Сущность метода. Особенности удерживания молекул. Области применения.

10. Капиллярный электрофорез. Принцип метода. Теоретические основы метода. Определяемые вещества.

«Б1.Д.В.3 Нефтехимический синтез»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-1*

1. Этапы развития нефтеперерабатывающей промышленности. Роль нефтехимического синтеза в современном мире.

2. Теории происхождения нефти: минеральная, органическая и современная.

3. Химические и технологические классификации нефтей.

4. Циклоалканы нефти: физико-химические свойства, использование в нефтехимическом синтезе.

5. Арены нефти: физико-химические свойства, использование в нефтехимическом синтезе. Смолы и асфальтены нефти.

6. Кислородсодержащие компоненты нефти: использование в нефтехимическом синтезе.

7. Серосодержащие компоненты нефти: использование в нефтехимическом синтезе.
8. Азотсодержащие компоненты нефти: использование в нефтехимическом синтезе.
9. Характеристики, фракционный и углеводородный состав, назначение, области применения, источники сырья основных видов топлив и масел.
10. Термический крекинг: механизм и особенности химических превращений.
11. Каталитический крекинг: механизм и особенности химических превращений.
12. Гидрокрекинг: механизм и особенности химических превращений.
13. Производство неорганических продуктов нефтехимического синтеза: сырье, качество, область применения.
14. Основные методы очистки нефтепродуктов.
15. Методы и средства защиты по обеспечению экологической безопасности и благоприятных условий труда на нефтехимическом производстве.

«Б1.Д.В.10 Коллоидная химия»

соответствующие компетенции (для выбора основных дисциплин): ПК-1*

1. Классификация коллоидных систем. Поверхностное натяжение, определение, размерность.
2. Поведение вещества на границе раствор-газ. Вывод адсорбционного уравнения Гиббса.
3. Уравнение Ленгмюра. Переход от изотермы поверхностного натяжения к изотерме адсорбции, расчет величины $\Gamma_{\max}$. Линейная форма уравнения Ленгмюра. Нахождение констант уравнения Ленгмюра графическим методом. Определение удельной поверхности адсорбента.
4. Правило Траубе, его физическое обоснование. Обращение правила Траубе.
5. Уравнение Шишковского, связь с его помощью уравнений Ленгмюра и Гиббса.
6. Изотерма полимолекулярной адсорбции. Теория БЭТ. Основные предпосылки, вид уравнения, его анализ и решение.
7. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Вывод и анализ уравнения изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
8. Кинетика адсорбции. Динамическое уравнение адсорбции. Уравнение Френкеля. Кинетические кривые адсорбции при разных температурах. Смачивание. Краевой угол и теплота смачивания. Уравнения Юнга. Влияние ПАВ на смачивание.
9. Когезия и адгезия. Характер разрушения адгезионного соединения. Условие адгезионного разрушения. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Связь адгезии и смачивания. Вывод уравнения Дюпре – Юнга, его анализ.
10. Адсорбция на границе раздела твердое тело - раствор. Обращение правила Траубе. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.
11. Броуновское движение, его причины и общенаучное значение. Соотношение между среднеквадратичным сдвигом и коэффициентом диффузии. Вывод уравнения Эйнштейна-Смолуховского.
13. Диффузия. Первый и второй законы Фика. Физический смысл коэффициента диффузии. Диффузионно-седиментационное равновесие. Вывод гипсометрического закона. Седиментация в гравитационном поле. Определение радиуса частиц дисперсной фазы по скорости седиментации.
14. Оптические свойства коллоидных систем. Уравнение Рэлея и его анализ.
15. Зависимость толщины ДЭС и электрокинетического потенциала от концентрации и природы противоионов индифферентного электролита. Изoeлектрическая точка, перезарядка.
16. Строение двойного электрического слоя /ДЭС/. Количественная модель Гуи-Чепмена.

3.2 Порядок проведения государственного экзамена и методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на этом этапе государственных испытаний

Цель государственного экзамена - это проверка теоретической и практической подготовленности выпускника к осуществлению профессиональной деятельности и возможному продолжению обучения в магистратуре.

Списки обучающихся, допущенных к государственному экзамену, утверждаются распоряжением по факультету и представляются в государственную экзаменационную комиссию деканом факультета. Сдача экзамена проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей их состава.

Экзаменационные билеты государственного экзамена разрабатываются методической комиссией.

сией по направлению подготовки 04.03.01 Химия и утверждаются председателем соответствующей экзаменационной комиссии.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам, которые включают три теоретических вопроса, охватывающие дисциплины базовой части. На подготовку к экзамену или оформление письменного ответа на вопросы экзаменационного билета отводится не более трех часов. На экзамене разрешено пользование справочниками и другой учебной и научной литературой.

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Результаты государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Оценка знаний выпускника производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокие теоретические знания в области всех разделов химии, позволяющие ему свободно решать будущие профессиональные задачи; свободно оперирует специальными понятиями и терминами; владеет культурой мышления, способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты; дает полные и верные ответы на вопросы комиссии;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокие теоретические знания в области всех разделов химии, позволяющие ему свободно решать будущие профессиональные задачи; свободно оперирует специальными понятиями и терминами; владеет культурой мышления, но частично способен в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты или дает неполные ответы на вопросы комиссии;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует достаточно полные теоретические знания в области основных разделов химии, позволяющие ему решать будущие профессиональные задачи; но с трудом оперирует специальными понятиями и терминами; а также дает неполные и частично верные ответы на вопросы комиссии;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует поверхностные, отрывочные знания, охватывающие единичные разделы химии; не может оперировать понятиями и терминами; дает неполные и неверные ответы на вопросы комиссии.

3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Осипова, Е. А. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и по направлению подготовки 04.03.01 Химия / Е. А. Осипова, П. А. Пономарева, С. В. Лебедев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. Техника выполнения лабораторных работ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.51 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 116 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/66824_20180529.pdf - ISBN 978-5-7410-2119-4. Аналитическая химия. Химический анализ [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Химия" / И. Г. Зенкевич [и др.]; под ред. Л. Н. Москвина. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 444 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 412-416. - Прил.: с. 417-422. - Предм. указ.: с. 423-440. - ISBN 978-5-8114-9169-8.

2. Вершинин, В. И. Аналитическая химия [Текст] : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 428 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 423-424. - ISBN 978-5-8114-9166-7.

3. Сальникова, Е. В. Количественный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Сальникова, Е. А. Осипова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 18189 Kb). - Оренбург : ОГУ, 2015. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1291-8.

4. Левенец Т.В. Основы химических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Левенец, А.В. Горбунова, Т.А. Ткачева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 121 с. ISBN 978-5-7410-1292-5. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9129_20151105.pdf

5. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология [Текст] : теория, примеры, задачи: учеб-

ное пособие для вузов / В. И. Игнатенков.- 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 196 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 192. - ISBN 978-5-534-09222-6.

6. Кириллова, Е.А. Методы спектрального анализа : учеб. пособие [Текст] / Е.А. Кириллова, В.С. Маряхина. - Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2013. – 106 с. - ISBN 978-5-4417-0324-6.

7. Органическая химия : практикум: учеб. пособие [Текст] / Е. А. Строганова [и др.] - Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : Университет, 2013. Ч. 3 : Применение методов УФ, ИК и ПМР спектроскопии в структурном анализе органических соединений. - 2013. - 116 с. - ISBN 978-5-4418-0035-8.

8. Дрюк, В. Г. Органическая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хия.- 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 502 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 500-502. - ISBN 978-5-534-08940-0.

9. Каныгина, О. Н. Физические методы исследования веществ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Каныгина, А. Г. Четверикова, В. Л. Бердинский. - Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2014.

10. Щукин Е.Д. Коллоидная химия [Текст] : учебник для бакалавров / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. – 7-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 444 с. (Бакалавр. Базовый курс). Библиогр. : с. 433. – Предм. указ. : с. 434-0441. – ISBN 978-5-9916-2690-03.

11. Морачевский, А. Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Текст] : учебное пособие / А. Г. Морачевский.- 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 155 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 151-153. - ISBN 978-5-8114-1857-2.

3.4 Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.

2. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.

3. <http://www.msu.ru> Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

4. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»

4 Выпускная квалификационная работа

4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению

Выпускная квалификационная работа (ВКР) состоит из теоретической и экспериментальной частей, содержащих анализ литературных данных и выполнение эксперимента.

Объем выпускной квалификационной работы без приложений – 60-65 страниц.

Выпускная квалификационная работа должна содержать следующие элементы :

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотацию (на русском и английском языках);
- содержание;
- введение;
- теоретическую часть;
- экспериментальную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- обозначения и сокращения (при необходимости);
- приложения.

В выпускную квалификационную работу вкладываются заполненные и подписанные бланки: «Лист нормоконтроля ВКР»; «Отзыв руководителя о ВКР».

4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Для подготовки ВКР обучающемуся назначается руководитель и при необходимости консультанты по отдельным разделам.

Руководителей ВКР обучающихся, осваивающих ОП ВО подготовки бакалавров, рекомендуется назначать не позднее 12 месяцев до защиты ВКР.

Руководитель ВКР:

- выдает обучающемуся задание на ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101–2015;

- разрабатывает вместе с обучающимся календарный график выполнения ВКР;

- рекомендует обучающемуся литературу, справочные и архивные материалы, другие материалы по теме ВКР;

- проводит консультации по графику, утверждаемому заведующим кафедрой;

- проверяет выполнение работы (по частям и в целом).

Календарный график выполнения ВКР бакалавров утверждает заведующий кафедрой.

Консультант назначается профильной кафедрой на основании задания на выполнение учебной работы по консультированию обучающегося по соответствующему разделу работы, выдаваемого деканом выпускающего факультета.

В обязанности консультанта входит:

- формулирование задания на выполнение соответствующего раздела ВКР по согласованию с руководителем ВКР;

- определение структуры соответствующего раздела ВКР;

- оказание необходимой консультационной помощи обучающемуся при выполнении соответствующего раздела ВКР;

- проверка соответствия объема и содержания раздела ВКР заданию;

- принятие решения о готовности раздела, подтвержденного соответствующими подписями на титульном листе ВКР и на листе с заданием.

Заведующие кафедрами, где работают консультанты, до начала выполнения ВКР разрабатывают расписание консультаций на весь период выполнения работ и доводят его до сведения обучающихся.

Не менее чем за десять дней до защиты необходимо предоставить электронный вариант ВКР для проверки оригинальности текста в системе «Антиплагиат» и пройти нормоконтроль.

4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

В государственную экзаменационную комиссию, не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты ВКР представляются следующие документы:

- распоряжение декана о допуске к защите обучающихся, выполнивших все требования учебного плана и программ подготовки специалистов соответствующего уровня;

- ВКР в твердом переплете и в электронном виде в формате PDF;

- отзыв руководителя о выполненной ВКР с оценкой работы по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101–2015.

Порядок защиты ВКР устанавливается Ученым советом факультета. Как правило, осуществляется следующая процедура:

- устное сообщение автора ВКР (5-10 минут);

- вопросы членов ГЭК и присутствующих на защите;

- ответ автора ВКР на вопросы и замечания;

- дискуссия;

- отзыв руководителя ВКР в устной или письменной форме;

- заключительное слово автора ВКР.

Общая продолжительность защиты ВКР - не более 30 минут.

В своем отзыве руководитель ВКР обязан:

- определить степень самостоятельности обучающегося в выборе темы, поисках материала, методики его анализа;
- оценить полноту раскрытия темы обучающимся;
- установить уровень профессиональной подготовки выпускника, освоение им комплекса теоретических и практических знаний, широту научного кругозора, либо определить степень практической ценности работы.

Оценка за ВКР выставляется ГЭК с учетом мнения руководителя. При оценке ВКР учитываются:

- содержание работы;
- ее оформление;
- характер защиты.

Обучающийся может по рекомендации кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите ВКР и может сопровождаться вопросами к обучающемуся на этом языке.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность обучающийся – автор выпускной работы.

На защите ВКР разрешено использовать компьютер с проектором для представления результатов работы. Допускается использование рукописных или печатных заметок для ответа на замечания рецензента или научного руководителя. Во время представления ВКР обучающийся не должен пользоваться ее текстом.

4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

При определении оценки ВКР принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускников, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной ВКР, так и во время её защиты. Так, оценивается актуальность и важность темы ВКР для науки и производства, наличие заинтересованности и заказа производства, наличие публикаций или изобретений по защищаемой теме, проведение экспериментальных исследований. Учитывается также умение четко и логично излагать свои представления, вести аргументированную дискуссию.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

Каждая защита ВКР и сдача государственного экзамена оформляется отдельным протоколом по форме согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101–2015. В протоколах указываются оценки итоговых аттестаций, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий.

Тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования. Секретарь комиссии в недельный срок после заседания государственной экзаменационной комиссии предоставляет электронную версию ВКР в формате PDF в научную библиотеку, лицу, ответственному за размещение ВКР в ЭБС. На кафедре в течение пяти лет хранится заключение об оригинальности текста ВКР.

Решение о присвоении выпускнику квалификации по направлению подготовки 04.03.01 Химия и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами экзаменационных комиссий.

Диплом с отличием выдается выпускнику при следующих условиях:

- все оценки, указанные в приложении к диплому (оценки по дисциплинам (модулям), разделам образовательной программы, оценки за курсовые работы), являются оценками «отлично» и «хорошо»;
- все оценки по результатам государственной итоговой аттестации являются оценками «отлично»;
- количество оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной итоговой аттестации, составляет не менее 75% от общего количество оценок, указанных в приложении к диплому.

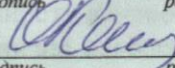
Составители:

Заведующий кафедрой химии


подпись

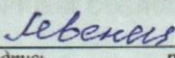
Е.В. Сальникова
расшифровка подписи

Профессор кафедры химии


подпись

О.Н. Каныгина
расшифровка подписи

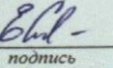
Доцент кафедры химии


подпись

Т.В. Левенец
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
химии

наименование кафедры


подпись

Е.В. Сальникова
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии

04.03.01 Химия

код наименование


подпись

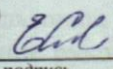
Е.В. Сальникова
расшифровка подписи

Согласовано:

Декан факультета (директор института)

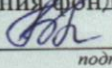
ХБФ

наименование факультета (института)

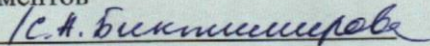

подпись

Е.В. Сальникова
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

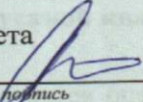

подпись

Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

химико-биологического


подпись

А.Н. Сизенцов
расшифровка подписи