

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

С.В. Нотова

*(подпись)* (расшифровка подписи)

"21" февраля 2023 г.

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

**МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки

04.04.01 Химия

(код и наименование направления подготовки)

Физическая и аналитическая химия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

2039929, 2039930

2039929, 2039930

## 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
<b>универсальными компетенциями (УК):</b>			
<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>		+
	УК-1-В-1 Знать логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области; способы анализа и решения проблемной ситуации		+
	УК-1-В-2 Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации; разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов		+
	УК-1-В-3 Владеть навыками работы с противоречивой информацией из разных источников и решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов		+
<b>УК-2</b>	<b>Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>		+
	УК-2-В-1 Знать основы и инструменты планирования проекта		+
	УК-2-В-2 Уметь формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировать цель, задачи, обосновывать актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения		+
	УК-2-В-3 Владеть навыками разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования; мониторинга хода реализации проекта		+
<b>УК-3</b>	<b>Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>		+
	УК-3-В-1 Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии		
	УК-3-В-2 Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды		+
	УК-3-В-3 Владеть простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде		+
<b>УК-4</b>	<b>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>		+
	УК-4-В-1 Знать современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия		+
	УК-4-В-2 Уметь устанавливать и развивать профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия		+
	УК-4-В-3 Владеть навыками составления, перевода и редактирования различных академических текстов (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.); представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях на государственном языке РФ и иностранном (ых) языке (ах)		+
<b>УК-5</b>	<b>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>		+
	УК-5-В-1 Знать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития		+
	УК-5-В-2 Уметь выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп		+
	УК-5-В-3 Владеть навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач		+
<b>УК-6</b>	<b>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>		+
	УК-6-В-1 Знать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные)		+
	УК-6-В-2 Уметь оптимально использовать свои ресурсы для успешного выполнения порученного задания, определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	основе самооценки по выбранным критериям		
	УК-6-В-3 Владеть навыками выстраивания гибкой профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда		+
<b>общепрофессиональными компетенциями (ОПК):</b>			
<b>ОПК-1</b>	<b>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</b>	+	+
	ОПК-1-В-1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	+	+
	ОПК-1-В-2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	+	+
	ОПК-1-В-3 Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач	+	+
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</b>	+	+
	ОПК-2-В-1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	+	+
	ОПК-2-В-2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	+	+
<b>ОПК-3</b>	<b>Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности</b>	+	+
	ОПК-3-В-1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля	+	+
	ОПК-3-В-2 Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-3-В-3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	+	+
<b>ОПК-4</b>	<b>Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять</b>	+	+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	<b>результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов</b>		
	ОПК-4-В-1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	+	+
	ОПК-4-В-2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке	+	+
<b>профессиональными компетенциями (ПК):</b>			
<b>ПК*-1</b>	<b>Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</b>		+
	ПК*-1-В-1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий		+
	ПК*-1-В-2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов		+
<b>ПК*-2</b>	<b>Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук</b>		+
	ПК*-2-В-1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных		+
	ПК*-2-В-2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)		+
<b>ПК*-3</b>	<b>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</b>		+
	ПК*-3-В-1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными		+
	ПК*-3-В-2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов		+
<b>ПК*-4</b>	<b>Способен использовать физические, физико-химические и аналитические методы исследования в анализе различных объектов</b>		+
	ПК*-4-В-1 Осуществляет отбор пробы объекта исследования, проводит пробоподготовку согласно нормативным документам		+
	ПК*-4-В-2 Выбирает технические средства и аналитические методы исследования исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов		+
	ПК*-4-В-3 Выполняет стандартные операции при работе на аналитическом оборудовании или при осуществлении анализа химическими методами		+

Код	Наименование компетенции/индикаторы	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	ПК*-4-В-4 Проводит критический анализ полученных экспериментальных данных, корректно интерпретирует их и составляет протоколы исследований		+

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

## 2 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 04.04.01 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.1 Методология научных исследований»  
соответствующие компетенции : ОПК-4*

### 1 Методы познания в науке и их структура

Развитие элементов научного метода. Цели и задачи науки. Основные методологические принципы и концепции развития науки.

Деление методов познания на эмпирические и теоретические, их взаимосвязь. Основные методы познания на эмпирическом уровне: наблюдение, выдвижение рабочей гипотезы, эксперимент, измерение, установление эмпирического закона и введение эмпирических понятий. Обобщение научных фактов на эмпирическом уровне.

Основные методы познания на теоретическом уровне: обобщение эмпирических фактов для нахождения общих связей между явлениями, выдвижение общих принципов или гипотез, построение теории, вывод из теории частных следствий, проверяемых экспериментально.

### 2 Методологические аспекты науки и ее приложения

Наука как социальное явление. Структура науки. Становление индуктивного и дедуктивного методов познания в истории науки. Применение метода аналогии, моделирование. Развитие эмпирического уровня познания и теоретического уровня познания дедукции, анализа, синтеза. Методологические регулятивы теорий (принципиальная проверяемость, максимальная общность, предсказательная сила, принципиальная простота, системность). Функции научной теории (описательная, объяснительная, предсказательная, синтезирующая).

### 3 Междисциплинарные связи

Наука как феномен мировой культуры. Влияние достижений науки на современное общество. Способность физики объяснять окружающий мир и обнаруживать единство в окружающем мире. Взаимосвязь в развитии физики и химии. Роль математики в развитии физики и химии. Связь науки с техникой. Влияние развития техники на возникновение новых направлений в науке и влияние открытий науки на развитие техники. Возникновение новых направлений в технике в результате развития физики.

Возникновение новых направлений в развитии естествознания на стыках наук: физической химии, биофизики.

#### **4 Возникновение новых научных направлений и методологий**

Развитие научных школ в 20-м веке и их роль в развитии науки. Современные проблемы и перспективы развития физической химии. Физическая химия конденсированных систем, химия поверхности. Спиновая химия, фемтохимия.

Сверхтяжелые элементы, экзотические ядра. Взаимодействие частиц при высоких и сверхвысоких энергиях, Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях.

#### **«Б1.Д.Б.7 Современные методы физико-химического анализа»**

*соответствующие компетенции : ОПК-1-4*

##### **1 Введение в физико-химические методы анализа**

Методы исследования веществ - физические, химические и физико-химические. Классификация инструментальных методов по приемам применения (прямые, косвенные).

##### **2 Спектроскопические методы анализа**

Атомно-абсорбционная спектроскопия. Атомизаторы. Источники возбуждения. Качественный, количественный анализ.

Атомно-эмиссионная спектроскопия. Строение атомного спектра. Расщепление энергетических уровней. Источники возбуждения атомов.

Люминесцентная спектроскопия. Происхождение люминесценции. Закон Стокса-Ломмеля. Основные характеристики люминесценции, зависимость от различных факторов.

Молекулярная спектроскопия. Основные законы поглощения. Закон Бугера-Ламберта. Закон Бера. Объединенный закон. Следствия из основного закона. Причины отклонений от основного закона на светопоглощения. Схемы приборов.

Рефрактометрический метод анализа. Основы рефрактометрического метода анализа. Показатель преломления. Молекулярная рефракция. Зависимость показателя преломления от концентрации. Рефрактометры. Применение рефрактометрии.

Поляриметрический метод анализа. Основы поляриметрического метода. Поляризованный луч. Плоскость поляризации. Оптическая активность веществ. Удельное вращение. Определение концентраций веществ по углу вращения плоскости поляризации. Поляриметры. Область применения поляриметрии.

##### **3 Электрохимические методы анализа**

Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Потенциометрия. Измерение потенциала. Индикаторные электроды. Ионметрия. Классификация ионоселективных электродов. Потенциометрическое титрование. Способы обнаружения конечной точки титрования.

Кулонометрия. Закон фарадея. Способы определения количества электричества. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Определение конечной точки титрования.

Поляррография. Получение и характеристика вольтамперной кривой. Конденсаторный (емкостный), миграционный, диффузионный токи. Предельный диффузионный ток. Уравнение Ильковича. Уравнение поляррографической волны Ильковича-Гейровского. Потенциал полуволны.

Амперометрическое титрование. Индикаторные электроды. Выбор потенциала индикаторного электрода. Виды кривых титрования. Использование реакций осаждения, комплексообразования, окисления-восстановления.

Кондуктометрия. Удельная, эквивалентная электропроводность. Метод Кольрауша. Кондуктометрическое титрование. Приборы и техника измерений.

##### **4 Хроматографический метод анализа**

Теоретические основы хроматографии. Газовая и жидкостная хроматография. Основные аналитические характеристики. Аппаратура для газовой хроматографии Принципиальная схема газового хроматографа. Хроматографические колонки, термостаты, дозаторы. Классификация детекторов и их важнейшие характеристики. Принцип действия, устройство и характеристики катарометра. Ионизационные детекторы термоионный детектор. Детектор электронного захвата, пламенно-фотометрический детектор, фотоионизационный детектор. Газ-носитель в газовой хроматографии и требования к нему. Выбор детекторов в зависимости от природы детектируемых веществ и газа-носителя. Газо-жидкостная хроматография. Особенности метода. Механизм распределения в ГЖХ. Область применения ГЖХ. Твердые носители, требования к ним. Основные

типы носителей, модифицирование носителей. Неподвижные жидкие фазы для газо-жидкостной хроматографии, требования к ним. Классификация НЖФ. Селективность неподвижных жидких фаз. Выбор НЖФ. Газо-адсорбционная хроматография. Сущность и особенности физико-химических процессов в газо-адсорбционной хроматографии. Адсорбенты, требования к ним. Основные типы адсорбентов. Области применения газо-адсорбционной хроматографии. Ионообменная хроматография. Сущность метода. Основные представления о механизме ионного обмена. Фактор разделения. Неорганические и органические ионообменники. Физико-химические свойства ионообменников. Параметры, влияющие на селективность в ионообменной хроматографии. Градиентное элюирование. Применение хроматографических методов в анализе.

### **5 Масс – спектрометрия.**

Теоретические основы метода. Методы ионизации: электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др. Комбинированные методы. Ионный ток и сечение ионизации. Зависимость сечения ионизации от энергии ионизирующих электронов. Устройство простейшего масс-спектрометра. Вид масс – спектра. Факторы, определяющие относительную интенсивность пика в спектре. Масс-спектры отдельных классов органических соединений. Определение молекулярной брутто- формулы по масс-спектру: метод точного измерения масс молекулярных ионов, метод измерения интенсивностей пиков ионов, изотопных молекулярному иону. Масс-спектрометрические правила: азотное, “четно-электронное”, затрудненный разрыв связей, прилежащих к ненасыщенным системам. Применение масс-спектрометрии.

### **6 Капиллярный электрофорез**

Электроосмотический поток. Физико-химические основы разделения. Конструктивные особенности прибора для капиллярного электрофореза. Капиллярный зонный электрофорез. Возможности метода. Движение и размывание зон. Мицеллярный капиллярный электрофорез. Капиллярный гель-электрофорез.

## **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 аспирантуре.

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 по направлению подготовки 04.04.01 Химия и утверждаются председателем соответствующей экзаменационной комиссии.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам, которые включают три теоретических вопроса. 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

### 3.3 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Современное состояние экстракционного метода: учебное пособие / Б. И. Петров, А. Е. Леснов.- Лань, 2021. - 356 с.

2. Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Химия" / А. А. Ганеев [и др.]; под ред. Л. Н. Москвина.- 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 332 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 324-327. - ISBN 978-5-8114-9137-7.

3. Сальникова, Е. В. Инструментальные методы анализа. Теоретические основы и практическое применение: учебное пособие/ Е. В. Сальникова, Т. Г. Мишукова; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 121 с. [Электронный ресурс].

Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481799>

4. Дамаскин, Б. Б. Электрохимия [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Химия" / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина.- 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 672 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 659-665. - Предм. указ.: с. 666-670. - ISBN 978-5-8114-1878-7.

5. Макаров, А. Г. Электрохимические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки, входящим в состав укрупненной группы направлений подготовки 04.00.00 Химия / А. Г. Макаров, Д. А. Раздобреев; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2021. - ISBN 978-5-7410-2632-8. - 119 с.

Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/150554\\_20210630.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/150554_20210630.pdf)

6. Кириллова, Е. А. Методы спектрального анализа [электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Кириллова, В. С. Маряхина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. - 106 с. : ил. - Библиогр.: с. 103-106. - ISBN 978-5-4417-0324-6.

Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258856>

7. 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. – 141 с. – ISBN 978-5-7410-1222-2.

Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/6596\\_20141204.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6596_20141204.pdf)

8. Сальникова Е.В., Кудрявцева Е.А. Методы концентрирования и разделения микроэлементов: учеб. пособие для вузов / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». – М.: ООО «ТиРу», 2012.– 221 с.: ил. - Библиогр.: с. 209-213. - Прил.: с. 214-220. - ISBN 978-5-93883-215-2.

9. Анализ силикатного сырья и физико-химические процессы получения материалов на его основе : учебное пособие / [Е. В. Сальникова и др.] - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 125 с.

ISBN 978-5-7410-2185-9.

Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/75765\\_20180629.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/75765_20180629.pdf)

### 3.4 Интернет-ресурсы

1. 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/>.
2. <http://www.msu.ru> Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.
3. <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 – 75-80 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»; «Рецензия на ВКР».

Для защиты ВКР устанавливаются дополнительные квалификационные требования:

- участие в двух научных, научно- методических или научно-практических конференциях;
- две научные публикации в виде материалов конференции или статья в издательстве центральной печати.

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

Объем выпускной квалификационной работы без приложений – 75-80 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»; «Рецензия на ВКР».

Для защиты ВКР устанавливаются дополнительные квалификационные требования:

- участие в двух научных, научно- методических или научно-практических конференциях;

- две научные публикации в виде материалов конференции или статья в издательстве центральной печати.

#### **4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы**

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

Научный руководитель обучающегося назначается из числа высококвалифицированных специалистов, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, ведущих научные исследования по тематике магистерской программы и работающих в университете. Назначение научного руководителя осуществляется в течение месяца со дня зачисления, обучающегося в магистратуру приказом ректора университета, издаваемым по представлению руководителя магистерской программы, согласованному с заведующим выпускающей кафедрой и деканом факультета, на котором обучается обучающийся.

Научный руководитель:

- осуществляет непосредственное руководство образовательной и научной деятельностью обучающегося;
- совместно с обучающимся формулирует тему выпускной квалификационной работы и составляет в течение месяца после зачисления в магистратуру его индивидуальный план работы;
- организует утверждение индивидуального плана работы обучающегося на заседании ученого совета факультета;
- контролирует выполнение индивидуального плана работы обучающегося по срокам и всем разделам;
- осуществляет руководство подготовкой обучающегося выпускной квалификационной работы;
- предоставляет письменный отзыв обучающемуся на выпускную квалификационную работу.

Календарный график выполнения ВКР содержится в индивидуальном плане, утвержденном заведующим кафедрой химии.

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

- распоряжение декана о допуске к защите обучающихся, успешно прошедших все этапы, установленные образовательной программой;
- один экземпляр ВКР в сброшюрованном виде;
- отзыв руководителя о ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту [СТО 02069024.101-2015](#);
- лист нормоконтроля ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту [СТО 02069024.101-2015](#);
- рецензия на ВКР 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 научный руководитель ВКР обязан:

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

Оценка за ВКР выставляется итоговой экзаменационной комиссией с учетом мнения научного 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 квалификационной 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 итоговой 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 итоговой 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 итоговой экзаменационной комиссии предоставляет электронную версию ВКР в формате PDF в научную библиотеку, лицу, ответственному за размещение ВКР в ЭБС. На выпускающей кафедре в течение пяти лет хранится заключение об оригинальности текста ВКР, сформированное системой "Антиплагиат".

Решение о присвоении выпускнику квалификации по направлению подготовки 04.04.01 Химия и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает итоговая экзаменационная комиссия по положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами экзаменационных комиссий.


Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы и прошедшему все виды итоговых аттестационных испытаний с оценкой «отлично», сдавшему все учебные дисциплины и работы, внесенные в приложение к диплому, со средней оценкой 4,75 и не имеющему оценок «удовлетворительно», выдается диплом с отличием.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Секретарь апелляционной комиссии регистрирует поступающие заявления в журнале регистрации, в котором в обязательном порядке указывает дату приема заявления, ФИО студента, свою должность и фамилию. Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо ВКР и отзыв (для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений: - об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания; - об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания. Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в итоговую экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Составители:

Заведующий кафедрой химии

  
подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Профессор кафедры химии

  
подпись

О.Н. Каныгина

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

химии

наименование кафедры

  
подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

04.04.01 Химия

код наименование

  
подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

  
подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Согласовано:

Декан факультета

химико-биологического

наименование факультета (института)

  
подпись

Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

химико-биологического

  
подпись

А.Н. Сизенцов

расшифровка подписи