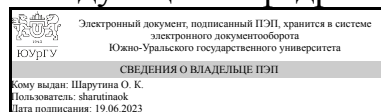


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой



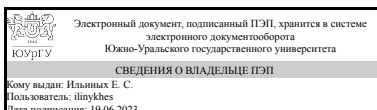
О. К. Шарутина

## ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 04.04.01 Химия  
уровень высшее образование - магистратура  
магистерская программа Органическая и элементоорганическая химия  
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 13.07.2017 № 655

Разработчик программы,  
к.хим.н., доцент



Е. С. Ильиних

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 04.04.01 Химия включает:

-государственный экзамен;

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО –компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Актуальные задачи современной химии;		ГЭ
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр);	ВКР
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Философия научного знания;		ВКР
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на	Профессионально-ориентированный английский язык;		ВКР

иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Русский язык как иностранный;		ВКР
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр);	ВКР
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения		Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр);	ВКР
ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Теория химической связи: введение в расчетные методы;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр);	ВКР
ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Суперкомпьютерное моделирование и технологии; Хемоинформатика;		ВКР
ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	Актуальные задачи современной химии;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр);	ВКР
ПК-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и знаний, в частности, в области органической и элементорганической химии, при решении конкретных	Промышленная органическая и элементорганическая химия; Химия гетероциклических соединений;		ГЭ

теоретических и экспериментальных научно-исследовательских задач			
ПК-2 Способен к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации по органической химии и смежным с ней областям химической науки	Современные методы поиска, систематизации и обработки научно-технической информации;	Учебная практика (ознакомительная) (1 семестр); Учебная практика (ознакомительная) (1 семестр);	ВКР
ПК-3 Способен проектировать и реализовывать преподавание в рамках программ по химии в соответствии с полученной квалификацией, а также организовывать деятельность учащихся	Педагогика и психология высшей школы;		ВКР
ПК-4 Способен использовать современные методы синтетической органической и элементоорганической химии для получения органических соединений, а также современные расчетно-теоретические методы	Методы элементоорганической химии;		ВКР, ГЭ
ПК-5 Способен проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно планировать работу и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в области органической химии и смежных с ней областей химической науки	Органический синтез и металлоорганический катализ;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ГЭ
ПК-6 Способен использовать современные методы идентификации и исследования структуры органических и элементоорганических соединений	Анализ органических и элементоорганических соединений; Масс-спектрометрия органических соединений;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР, ГЭ

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

### 1.3. Трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость ГИА составляет 6 з. е., 4 нед.

## 2. Программа государственного экзамена (ГЭ)

## 2.1. Процедура проведения ГЭ

1. Программа государственной итоговой аттестации, включая программу государственного экзамена, критерии оценки результатов сдачи и процедуру проведения государственного экзамена, утвержденная Университетом, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

2. Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания распоряжением директора института утверждается расписание государственных аттестационных испытаний (далее – расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, которое доводится до сведения обучающихся, председателей и членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

3. Не позднее, чем за 10 календарных дней до фактического начала первого аттестационного испытания директор института издает распоряжение о допуске обучающихся к государственной итоговой аттестации и представляет его секретарю государственной экзаменационной комиссии.

4. Составы государственных экзаменационных комиссий формируются выпускающими кафедрами, согласовываются с директором института, учебно-методическим управлением и утверждаются приказом ректора Университета не позднее, чем за месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

5. В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами государственной экзаменационной комиссии могут быть ведущие специалисты – представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии.

6. Перед государственным экзаменом проводятся обязательные консультации обучающихся по программе государственного экзамена.

7. На государственном экзамене может быть разрешено пользоваться справочниками, учебной и научной литературой, вычислительными средствами, если это предусмотрено программой государственного экзамена.

8. Присутствие лиц на государственном экзамене, не входящих в состав государственной экзаменационной комиссии, допускается только с разрешения ректора (проректора) Университета.

9. К государственному экзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения ОП и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.
10. Государственный экзамен проводится на открытых заседаниях экзаменационных комиссий.
11. Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
12. Передача государственного экзамена с целью повышения оценки не допускается.
13. Результат государственного экзамена оформляется протоколом, вносится в зачетную книжку студента, заверяется подписями всех членов экзаменационной комиссии, участвующих в заседании и объявляется в тот же день.
14. Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам. В каждом билете содержится 2 вопроса из заранее предоставляемого студенту списка вопросов к ГЭ (всего 33 вопроса). На подготовку к ответу студенту отводится 40 минут, по желанию студент может сопровождать свой устный ответ письменными иллюстрациями (уравнения химических реакций, структурные формулы, графики и т.п.). Во время подготовки к ответу студент может использовать справочные и табличные данные.
15. Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета.
16. Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно" отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.
17. Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.
18. 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.

Процедура проведения государственного экзамена регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры (Приказ ректора от 16.08.2017 г. № 308).

## 2.2. Паспорт фонда оценочных средств ГЭ

Компетенции, освоение которых проверяется в ходе ГЭ	Дисциплины ОП ВО, выносимые для проверки на ГЭ (показатели)	Критерии оценивания (индикаторы достижения компетенций)
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>Актуальные задачи современной химии</p>	<p>Знает: основные направления современной химической науки и технологии, основные способы конструирования химических процессов в условиях устойчивого развития</p>
		<p>Умеет: грамотно и эффективно использовать знания о тенденциях и понятиях современной химической науки для анализа сложившихся проблемных ситуаций в области химии и смежных наук</p>
		<p>Имеет практический опыт: поиска и критического анализа данных о направлениях и актуальных проблемах современной химии с позиций концепции устойчивого развития</p>
<p>ПК-1 Способен применять систему фундаментальных химических понятий и знаний, в частности, в области органической и элементоорганической химии, при решении конкретных теоретических и экспериментальных научно-исследовательских задач</p>	<p>Механизмы реакций в органической химии</p>	<p>Знает: строение и реакционную способность органических соединений, механизмы различных реакций с участием органических соединений, влияние условий проведения реакции на механизм и структуру продуктов реакции, методы исследования механизмов органических реакций</p>
		<p>Умеет: выявлять взаимосвязь строения, реакционной способности органических соединений, условий проведения процессов и кинетических данных для прогнозирования и установления механизмов органических реакций</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
	<p>Промышленная органическая и элементоорганическая химия</p>	<p>Знает: состав, свойства, принципы подготовки и переработки природного сырья, используемого в промышленной органической и элементоорганической химии; основные достижения промышленной органической и элементоорганической химии</p> <p>Умеет: оценивать перспективы</p>

		использования сырья для нужд промышленной органической и элементоорганической химии
		Имеет практический опыт: составления плана синтеза основных продуктов промышленной органической и элементоорганической химии
	Теоретические основы органической химии	Знает: типы химических связей в органических соединениях, теорию строения органических соединений, взаимное влияние атомов и наблюдаемые эффекты, кислотные и основные свойства органических соединений, типы реагирующих частиц
		Умеет: прогнозировать реакционную способность органических соединений в зависимости от их строения и условий
		Имеет практический опыт:
	Химия гетероциклических соединений	Знает: основные понятия, принципы и закономерности химии гетероциклических соединений, базовые методы синтеза гетероциклических соединений и анализа их структуры
		Умеет: классифицировать гетероциклические соединения, исходя из этого прогнозировать их свойства
		Имеет практический опыт: поиска и сбора информации о гетероциклических соединениях, направленного синтеза и исследования структуры гетероциклических соединений
ПК-4 Способен использовать современные методы синтетической органической и элементоорганической химии для получения органических соединений, а также современные расчетно-теоретические методы	Методы элементоорганической химии	Знает: основные классы элементоорганических соединений, их номенклатуру и способы получения, зависимость реакционной способности элементоорганических соединений от типа элемента-неорганогена, области применения органических производных различных элементов
		Умеет: прогнозировать реакционную способность элементоорганических соединений в зависимости от их



		<p>строения</p> <p>Имеет практический опыт: синтеза, выделения, очистки и идентификации элементоорганических соединений различных классов</p>
<p>ПК-5 Способен проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно планировать работу и выбирать методы решения научно-исследовательских задач в области органической химии и смежных с ней областей химической науки</p>	<p>Органический синтез и металлоорганический катализ</p>	<p>Знает: классификацию, номенклатуру и строение органических и элементоорганических соединений, классификацию органических реакций, свойства основных классов органических соединений, основные методы синтеза органических соединений, в том числе с применением металлоорганических катализаторов</p>
		<p>Умеет: характеризовать основные химические свойства и методы синтеза органических соединений, использовать справочную литературу, электронные образовательные ресурсы для успешного усвоения теоретического и практического материалов курса</p>
		<p>Имеет практический опыт: проведения процедуры ретросинтетического анализа и планирования синтеза органических веществ заданного строения</p>
<p>ПК-6 Способен использовать современные методы идентификации и исследования структуры органических и элементоорганических соединений</p>	<p>Анализ органических и элементоорганических соединений</p>	<p>Знает: современные методы теоретических и экспериментальных исследований органических и элементоорганических соединений, характеристики и принципы работы современных приборов, использующихся для анализа органических и элементоорганических соединений</p>
		<p>Умеет: осуществлять рациональный выбор подходящих методов анализа органических и элементоорганических соединений, в том числе с использованием современной аппаратуры</p>
		<p>Имеет практический опыт: работы на приборах, предназначенных для физико-химического анализа органических и элементоорганических соединений, поиска и анализа</p>

### 2.3. Структура контрольного задания

В билете, который студент выбирает при проведении государственного экзамена, содержится 2 вопроса из заранее предоставляемого списка вопросов к государственному экзамену (всего 33 вопроса). Вопросы к государственному экзамену затрагивают основные дисциплины, освоенные студентом в рамках ОП ВО магистратуры.

Пример экзаменационного билета:

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Классификация реагентов и реакций. Промежуточные частицы (интермедиаты): радикалы, карбокатионы, карбанионы, карбены, нитрены, арины. Строение промежуточных частиц.
2. Реакции бимолекулярного отщепления (E2). Кинетика и энергетический профиль реакций. Влияние строения реагентов. Позиционная селективность в реакциях бимолекулярного отщепления. Правила Зайцева и Гофмана. Стереохимия бимолекулярного отщепления. Конкуренция бимолекулярного замещения и отщепления.

### 2.4. Вопросы, выносимые на ГЭ, и типовые контрольные задания

1. Элементоорганические соединения 4 группы главной подгруппы. Получение Si органических соединений. Свойства, применение для защиты функциональных групп.
2. Сопряжение. Виды сопряжения ( $\pi$ - $\pi$ ,  $p$ - $\pi$ ,  $\sigma$ - $\pi$  сопряжение, обратное сверхсопряжение, линейное, перекрестное, гомо-,  $\pi$ - $d$  сопряжение: определение, примеры).
3. Множественность синтетических эквивалентов синтонов. Естественные и неестественные синтоны. Комплементарные пары синтонов. Типы стратегий в ретросинтетическом анализе.
4. Химическая связь. Ионная связь (определение, примеры соединений), ковалентная связь (определение, основные характеристики, механизмы образования), другие виды химической связи (семиполярная, «0»-электронная, «1»-электронная, многоцентровая, трансаннулярная связи: определение, примеры). Определение  $\sigma$ ,  $\pi$ ,  $\tau$ -связей, примеры соединений, содержащих данные типы связей. Типы межмолекулярных связей.
5. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Механизмы реакций электрофильного ароматического замещения (SEAr). Механизм присоединения–отщепления. Схема процесса. Роль промежуточных комплексов. Кинетика и энергетический профиль реакций. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Влияние строения субстрата на

скорость и избирательность процесса. Влияние заместителей на относительное количество орто- и пара-изомеров.

6. Элементоорганические соединения 1 и 2 групп главных подгрупп. Способы получения Li- и Mg-органических соединений. Реактив Гриньяра. Взаимодействие с карбонильными соединениями. Литий- и магнийорганические соединения в синтезе.

7. Реакции электрофильного присоединения в соединениях, содержащих двойные связи. Механизмы и факторы, влияющие на скорость процесса. Реакции электрофильного присоединения к кратным связям. Механизм и кинетика реакций. Региоселективность реакций электрофильного присоединения. Стереохимия присоединения галогенов. Стереохимия и механизм присоединения галогеноводородов.

8. Конформации, конформеры. Заслоненная (син-перипланарная), затор-моженная (анти-перипланарная) скошенная (гош-), s-цис- и s-транс-конформации. Стереохимия кольцевых систем. Конформации «ванна», «кресло», «твист». Устойчивость конформаций.

9. Реакции бимолекулярного отщепления (E2). Кинетика и энергетический профиль реакций. Влияние строения реагентов. Позиционная селективность в реакциях бимолекулярного отщепления. Правила Зайцева и Гофмана. Стереохимия бимолекулярного отщепления. Конкуренция бимолекулярного замещения и отщепления.

10. Краун-эфиры. Определение. Номенклатура. Бензокраун- и циклогексанокраун-эфиры. Кислород-азот- и серосодержащие краун-эфиры. Получение краун-эфиров. Свойства и применение.

11. Методы исследования органических соединений. ИК спектроскопия. Характеристические групповые частоты. Типы колебаний и интенсивность полос поглощения. Основные области ИК спектра. Применение ИК спектроскопии для идентификации органических соединений в целях структурного, качественного и количественного анализа.

12. Элементоорганические соединения 5 группы. Фосфороорганические соединения. Таутомерия и получение фосфорорганических соединений. Органические производные мышьяка, сурьмы и висмута.

13. Электронные эффекты заместителей. Индуктивный эффект: определение; примеры групп, проявляющих +I и -I-эффекты. Мезомерный эффект: определение, примеры. Эффект поля, сверхсопряжение: определение, примеры.

14. Элементоорганические соединения 3 группы главной подгруппы. Борорганические соединения. Работы Брауна по синтезу и применению органоборанов. Алюминийорганические соединения. Применение, катализаторы Циглера-Натта.

15. Гетероароматичность. Типы гетероатомов и гетероароматических структур, их реакционная способность. Критерии гетероароматичности (структурные, магнитные, энергетические, химические). Концепция  $\pi$ -избыточности и  $\pi$ -дефицитности. Классификация гетероароматических соединений по Альберту. Методы оценки  $\pi$ -избыточности и  $\pi$ -дефицитности. Относительная  $\pi$ -избыточность и  $\pi$ -дефицитность основных гетеросистем,

внутренняя классификация  $\pi$ -избыточных,  $\pi$ -дефицитных и  $\pi$ -амфотерных гетероциклов.

16. Кислоты и основания. Кислоты и основания по Бренстеду, Льюису. Теория ЖМКО. Влияние заместителей на кислотность и основность соединений.

17. Методы исследования органических соединений. УФ спектроскопия. Основные положения теории электронной УФ спектроскопии. Законы поглощения света веществом, ограничения. Классификация электронных переходов. Характеристика положения и интенсивности полос поглощения. Хромофоры и ауксохромы, примеры. Сопряженные хромофоры и их спектры. Применение метода на практике.

18. Классификация реагентов и реакций. Номенклатура органических соединений.

19. Бимолекулярное нуклеофильное замещение ( $S_N2$  реакции). Общая схема процесса и строение переходного комплекса. Кинетика и энергетический профиль реакций. Стереохимия реакций. Влияние строения субстрата. Стерические факторы. Влияние электронных эффектов заместителей в субстрате. Природа уходящей группы. Влияние растворителей на скорость  $S_N2$  реакций. Конкуренция моно- и бимолекулярного замещения.

20. Супрамолекулярная химия: основные понятия, объекты и практические аспекты.

21. Реакции нуклеофильного замещения. Общая схема реакций нуклеофильного замещения. Амбидентные нуклеофилы и субстраты (примеры). Мономолекулярное нуклеофильное замещение и отщепление. Общие представления и конкурирование. Диссоциативный и синхронный механизмы нуклеофильного замещения (общие представления). Диссоциативные нуклеофильные процессы ( $S_N1$  реакции). Кинетика и энергетический профиль реакций. Стереохимия реакций. Влияние структурных (электронных, стерических) факторов на скорость реакций замещения. Влияние растворителей в реакциях мономолекулярного замещения.

22. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Хиральность. Рацематы. Энантиомеры. Принцип R,S- номенклатуры. Определение порядка старшинства заместителей у хирального центра (правило Кана-Ингольда-Прелога). Оптическая изомерия без асимметрического атома углерода. Геометрическая изомерия соединений с двойной связью и циклов. Цис-, транс-, Z/E и син-, анти- номенклатура. Проекционные формулы (Э.Фишер).

23. Методы исследования органических соединений. ЯМР спектроскопия. Сущность метода ЯМР, возможности, особенности, ограничения. Основные принципы и техника получения спектров ЯМР. Ядра, используемые для решения структурных задач методом ЯМР. Условие резонанса и его экспериментальное обнаружение. Основные характеристики спектров ЯМР и их использование для решения структурных задач. Химический сдвиг, константа экранирования, эталоны. Спин-спиновое взаимодействие протонов. Мультиплетность сигналов ЯМР. КССВ: прямые, геминальные, вицинальные и дальние константы. Применение метода на практике.

24. Таутомерия. Металлотропия. Анионотропия. Ацилотропия. Амино-енаминная таутомерия. Лактим-лактаминная таутомерия. Ацинитроттаутомерия. Катионотропия. Кето-енольная таутомерия.

25.  $\pi$ -Комплексы переходных металлов. Алкеновые, алкиновые, диеновые и другие типы комплексов. Характер химической связи в комплексах. Методы получения и химические свойства. Применение.

26. Металлоценовые и ареновые комплексы переходных металлов. Ферроцен и бис-бензолхром: строение, получение, физические и химические свойства. Применение ареновых и металлоценовых комплексов.

27. Реакции нуклеофильного отщепления. Три механизма реакций нуклеофильного отщепления. Реакции мономолекулярного отщепления (E1). Кинетика процесса. Соотношение скоростей мономолекулярного замещения и отщепления. Факторы, влияющие на соотношение выходов продуктов реакций отщепления и замещения.

28. Теория резонанса. Определения понятий резонанс и мезомерия, правила построения резонансных структур, стерические затруднения резонанса. Резонансные структуры фенола, diazometana, N-оксида пиридина.

29. Гетероциклические соединения. Значение гетероциклических соединений. Классификация и номенклатура гетероциклических систем. Основные типы гетероциклических систем. Общие методы синтеза гетероциклических соединений: реакции замыкания циклов, реакции циклоприсоединения, электроциклические реакции. Стереохимия гетероциклов.

30. Методы исследования органических соединений. Масс-спектрометрия. Основные принципы и техника регистрации массспектров. Методы ионизации. Информация, получаемая при помощи массспектропии. Типы ионов в масс-спектрометрии: молекулярные, перегруппировочные, фрагментные. Молекулярный ион в масс-спектре, изотопный состав кластера молекулярного иона в зависимости от элементного состава соединения. Фрагментация молекулярного иона. Особенности образования масс-спектров электронного удара для соединений различных классов. ГХ-МС анализ. Применение метода на практике.

31. Промежуточные частицы в органической химии. Карбанионы, карбокатионы, радикалы, арины, карбены, нитрены: получение, строение, свойства.

32. Основные идеи и понятия ретросинтетического анализа. Понятия о ретросинтетической трансформации, классификация трансформаций, типы трансформов. Понятие о конструктивной реакции, синтоне, синтетическом эквиваленте, ретроне, трансформе, целевой молекуле.

33. Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ряду. Механизмы реакций нуклеофильного ароматического замещения. Мономолекулярное замещение. Общие представления и факторы, способствующие увеличению скорости процесса. Бимолекулярный двухстадийный механизм реакции нуклеофильного замещения. Механизм и кинетика процесса. Комплексы Мейзенгеймера. Влияние строения регентов, природы нуклеофила и растворителя на скорость замещения. Нуклеофильное замещение в неактивированных ароматических системах.

## 2.5. Процедура оценивания и критерии оценки ответа студента на ГЭ

*Процедура и критерии выставления оценки по вопросам задания.*

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам. В каждом билете содержится 2 вопроса из заранее предоставляемого студенту списка вопросов к ГЭ (всего 33 вопроса). По желанию студент может сопровождать свой устный ответ письменным. Оценивание ответа студента на задание (вопросы билета) производится по пятибалльной шкале. Критериями оценивания ответа студента на задание (вопросы билета) являются уровень и степень владения теоретическим материалом, эрудированность в обсуждаемых вопросах, способность отвечать на дополнительные вопросы по теме билета. Итоговая оценка ответа студента на ГЭ выставляется по пятибалльной шкале на основании суммарного оценивания по каждому из вышеуказанных критериев большинством голосов членов государственной экзаменационной комиссии. Решающее право голоса в спорных ситуациях при выставлении итоговой оценки ответа студента на ГЭ имеет председатель государственной экзаменационной комиссии.

*Процедура выставления итоговой оценки.*

*Оценка «отлично» выставляется*

Студент глубоко и полно владеет содержанием теоретического материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер

*Оценка «хорошо» выставляется*

Ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала. Ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора

*Оценка «удовлетворительно» выставляется*

Студент обнаруживает знание и понимание основных положений теоретического материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений. При аргументации ответа студент не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции

## *Оценка «неудовлетворительно» выставляется*

Студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное. В ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл. Студент беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи

## **2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГЭ**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### *а) основная литература:*

1. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 1 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 - Фундам. и приклад. химия : в 3 т. В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 368 с. ил.
2. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 2 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 "Фундам. и приклад. химия" : в 3 т. В. Ф. Травень. - 6-е изд. - М.: БИНОМ : Лаборатория знаний, 2019. - 517 с. ил.
3. Травень, В. Ф. Органическая химия [Текст] Т. 3 учеб. пособие для вузов по специальности 020201 "Фундам. и приклад. химия" : в 3 т. В. Ф. Травень. - 6-е изд. - М.: БИНОМ : Лаборатория знаний, 2019. - 388 с. ил.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Шишкин, Г. Г. Нанoeлектроника. Элементы, приборы, устройства [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 210600 "Нанотехнология" и др. Г. Г. Шишкин, И. М. Агеев. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 408 с. ил.

#### *в) методические материалы для подготовки к государственному экзамену:*

1. Ким, Д.Г. Введение в химию природных соединений: учебное пособие / Д.Г. Ким, Е.С. Ильиных. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 154 с.  
[https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000562648&dtype=F&etype=.pdf](https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000562648&dtype=F&etype=.pdf)
2. Ильиных, Е.С. Химия гетероциклических соединений: учебное пособие / Е.С. Ильиных, Д.Г. Ким, К.Ю. Ошеко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 47 с.
3. Ильиных, Е.С. Масс-спектрометрия в органической химии: учебное пособие / Е.С. Ильиных, Д.Г. Ким. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 63 с.
4. Методические указания по подготовке к государственному экзамену по направлению 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 9-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 1 — 2021. — 570 с. — ISBN 978-5-906828-42-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/166749">https://e.lanbook.com/book/166749</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. — ISBN 978-5-00101-761-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/135517">https://e.lanbook.com/book/135517</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Базыль, О. К. Введение в курс «Физические методы исследования в химии» : учебное пособие / О. К. Базыль. — 2-е изд. — Томск : ТГУ, 2016. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/91951">https://e.lanbook.com/book/91951</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Юрoвская, М. А. Химия ароматических гетероциклических соединений : учебное пособие / М. А. Юрoвская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 211 с. — ISBN 978-5-00101-832-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/135538">https://e.lanbook.com/book/135538</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; художники В. А. Чернецов [и др.]. — 10-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021 — Часть 2 — 2021. — 626 с. — ISBN 978-5-906828-43-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/166750">https://e.lanbook.com/book/166750</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Максимов, А. И. Современные проблемы химии : учебное пособие / А. И. Максимов. — Ивановo : ИГХТУ, 2009. — 155 с. — ISBN 978-5-9616-0311-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/4511">https://e.lanbook.com/book/4511</a>
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Технология тонкого органического синтеза. Ч. III. Элементоорганические соединения : учебное пособие / С. В. Бухаров, И. З. Илалдинов, Г. Ю. Климентова, Г. Н. Нугуманова. — Казань : КНИТУ, 2006. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система <a href="https://e.lanbook.com/book/13344">https://e.lanbook.com/book/13344</a>

### 3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)

#### 3.1. Вид ВКР

выпускная квалификационная работа магистра



### 3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Выпускная квалификационная работа магистра представляет собой законченную квалификационную научно-исследовательскую работу, содержащую совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеющую внутреннее единство, свидетельствующую о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные научные исследования, используя теоретические знания и практические навыки.

#### 1 СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Структурными элементами выпускных квалификационных работ являются:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- реферат;
- оглавление;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- литературный обзор;
- экспериментальная часть;
- обсуждение результатов;
- выводы;
- библиографический список;
- abstract;
- приложения.

Порядок расположения элементов не является жестко зафиксированным и может быть изменен в соответствии со спецификой выпускной квалификационной работы, что согласовывается с руководителем работы (например, в работах по синтетической органической химии обсуждение результатов часто предшествует экспериментальной части).

Каждый структурный элемент начинается с новой страницы.

#### 2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНЫХ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

##### 2.1 Введение

2.1.1 Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения работы.

2.1.2 Во введении должны быть показаны актуальность темы научного исследования и новизна решаемой проблемы, приведены цель и задачи исследования, сформулированы научная новизна и практическая значимость полученных автором результатов, даны сведения об апробации работы (где и когда докладывались результаты работы: международные, всероссийские, региональные, университетские, факультетские, научные конференции и семинары) и о публикациях (количество и форма: статьи, тезисы докладов).

##### 2.2 Литературный обзор

2.2.1 Раздел должен содержать анализ отечественной и зарубежной литературы по теме выпускной квалификационной работы. С особой тщательностью следует проанализировать противоречивые сведения, содержащиеся в различных литературных источниках. Объем литературного обзора не должен превышать трети

всей работы и должен освещать только вопросы, непосредственно касающиеся тематики исследования, проведенного автором выпускной квалификационной работы.

2.2.2 Литературный обзор должен содержать достаточное количество источников (ориентировочно 20–50), включать ссылки на иностранные источники (преимущественно на английском языке) и цитировать современную научную литературу; желательно, чтобы в обзоре присутствовали ссылки на литературу за последние десять лет.

2.2.3 С целью компактного представления литературных данных возможно использование в данном разделе таблиц, схем и рисунков (обязательно с соответствующими ссылками). Несмотря на компактность, обзор должен содержать все необходимые сведения для последующего обсуждения результатов.

2.2.4 При написании этого раздела не запрещается использовать монографии или обзорные статьи, где имеются сводки литературы, но это необходимо особо оговаривать, чтобы было ясно, какова степень участия автора выпускной квалификационной работы в подборе литературы. Таким образом, ссылаться в литературном обзоре можно только на те источники, которые непосредственно прорабатывались лично обучающимся: двойных ссылок (взятых из монографий, статей и т.п.) не должно быть; исключением являются реферативные журналы.

## 2.3 Основная часть

2.3.1 В основной части пояснительной записки к выпускной квалификационной работе приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы.

2.3.2 Основная часть должна содержать: а) экспериментальную часть; б) обсуждение результатов.

2.3.3 Экспериментальная часть работы может начинать описание исследования, но может находиться после обсуждения результатов, в соответствии со спецификой выпускной квалификационной работы, что согласовывается с руководителем работы. Этот раздел включает описание использованных методов исследования, приборов и реактивов, а также методик исследования.

При описании использованной аппаратуры указывается тип прибора и марка, его краткие технические характеристики. Если необходимо привести схему прибора, она приводится в тексте либо выносится в приложение.

В методике проведения эксперимента необходимо отразить последовательность всех операций, включая порядок прибавления реактивов, режимов работы прибора или установки. Изложение методики должно быть настолько подробным, чтобы ее можно было легко воспроизвести. В методике, описывающей синтез соединения, необходимо привести способ его выделения из реакционной смеси, выход, температуру плавления или кипения и другие методы идентификации.

Если методика проведения эксперимента взята целиком из литературного источника, то дается полное ее описание с соответствующей ссылкой.

В том случае, когда выпускная квалификационная работа имеет чисто расчетный характер, в данном разделе характеризуется тип использованной вычислительной техники, программное обеспечение; перечисляются исходные экспериментальные данные со ссылками на литературные источники. Следует указывать методы и условия получения приведенных данных. Если используемая программа имеет нестандартный характер или разработана самим автором, ее следует привести в приложении.

2.3.4 Раздел «Обсуждение результатов» может включать несколько подразделов под своими заголовками (это обсуждается с научным руководителем). В подразделах, посвященных описанию отдельных экспериментов, необходимо указывать их цель, излагать сущность, указывать отклонения от общей методики проведения эксперимента, если они есть, и диапазон изменения соответствующего параметра. Содержанием раздела «Обсуждение результатов» являются экспериментальные результаты, полученные обучающимся, с приведением соответствующих таблиц, схем и рисунков, аналитических сигналов, расчета выхода синтетических продуктов и проч.

Если часть экспериментальной работы по каким-либо причинам выполнена обучающимся не самостоятельно, то необходимо указывать учреждение и лабораторию, где получены эти результаты, с обязательным упоминанием метода и условий.

2.3.5 Обсуждение результатов должно давать единую картину исследования в ее логических связях. Следует проанализировать полученные данные, обсудить их достоверность, провести сравнение с литературными данными, подробно описать научное и практическое применение результатов исследования, дать оценку полноты решения поставленных задач, оценку научно-технического уровня результатов выполненной работы в сравнении с лучшими отечественными и мировыми достижениями в данной области, рекомендации по конкретному использованию результатов выпускной квалификационной работы. В том числе могут выноситься на обсуждение и отрицательные результаты.

Излагая существо выпускной квалификационной работы, необходимо четко показать, что и как сделано, какие выводы следуют из литературных данных и из сопоставления их с собственным материалом. Необходимо внимательно следить за тем, чтобы полученные самим автором результаты не смешивались в восприятии читателя с литературными данными.

## 2.4 Выводы

Выводы приводятся в виде отдельных нумерованных предложений, каждое из которых начинается с абзацного отступа. Они являются концентрированным выражением основных достижений работы, ее обобщением. Результаты должны быть сформулированы кратко и четко, по возможности конкретно. В одном выводе можно объединять несколько результатов, если они логически связаны.

## 3.3. Порядок выполнения ВКР

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается директором института. Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой. Обучающийся представляет заведующему выпускающей кафедрой заявление, написанное в свободной форме с указанием выбранной темы и фамилией руководителя выпускной квалификационной работы, которое подписывается исполнителем работы и его руководителем. Допускается возможность обучающемуся предложить свою тему выпускной квалификационной работы по письменному заявлению с необходимым обоснованием целесообразности ее

разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы. После выбора обучающимися тем выпускных квалификационных работ издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций. Работа консультантов осуществляется за счет лимита времени, отведенного на руководство выпускной квалификационной работой.

Тематика выпускной квалификационной работы должна быть актуальной и соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники. После выбора темы выпускной квалификационной работы обучающийся совместно с руководителем разрабатывает задание на выпускную квалификационную работу и составляет календарный план его выполнения с указанием основных этапов и дат.

Календарный план должен включать следующие обязательные этапы:

- сбор, анализ и обработка информации по теме выпускной квалификационной работы;
- составление литературного обзора;
- проведение экспериментальных исследований;
- анализ, обработка и систематизация результатов экспериментальных исследований;
- оформление выпускной квалификационной работы;
- подготовка к защите выпускной квалификационной работы (устный доклад и презентация).

Выполнение календарного плана контролируется руководителем выпускной квалификационной работы.

### **3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР**

Правила оформления ВКР устанавливаются методическими указаниями "Структура, правила оформления, порядок представления и защиты выпускной квалификационной работы по направлениям подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата) и 04.04.01 Химия (уровень магистратуры)", размещенной на сайте [http://www.ietn.susu.ru/tac\\_docs/](http://www.ietn.susu.ru/tac_docs/)

### **3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР**

Порядок представления и защиты выпускной квалификационной работы регламентируются действующими образовательными стандартами, «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», положением «О государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры», утвержденным приказом ректора № 308 от 16.08.2017 г., соответствующими нормативными актами Университета и учебно-методической документацией, касающейся проведения государственной итоговой аттестации в Университете.

Законченная выпускная квалификационная работа представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее, чем за 10 календарных дней до дня защиты.

Руководитель выпускной квалификационной работы представляет в письменной форме отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы, в котором содержится краткая характеристика работы:

- степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы;

- умение обучающегося организовывать свой труд;

- наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.

Выпускные квалификационные работы по программе магистратуры подлежат рецензированию. Рецензенты назначаются выпускающей кафедрой из числа специалистов и научно-педагогических работников Университета, не работающих на выпускающей кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений – заказчиков кадров соответствующего профиля. Сфера профессиональной деятельности рецензента должна соответствовать направлению подготовки обучающегося.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с рецензией и отзывом руководителя не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты им выпускной квалификационной работы посредством фиксации его подписи на рецензии и отзыве.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются Университетом в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования.

Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе Университета, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается Положением «О контроле самостоятельности выполнения письменных работ, обучающихся в Южно-Уральском государственном университете с использованием системы «Антиплагиат». Текст ВКР проверяется на объем заимствования с использованием системы "Антиплагиат" из личного кабинета обучающегося и/или руководителя. Рекомендуемый объем оригинального текста ВКР магистра - не менее 70%.

Обучающийся представляет на выпускающую кафедру полный комплект документов за 2 рабочих дня до защиты.

Комплект документов включает:

- Печатный экземпляр выпускной квалификационной работы в переплетенном виде, содержащий все требуемые структурные элементы; на титульном листе должны быть подписи обучающегося, нормоконтролера, руководителя, рецензента; задание на выпускную квалификационную работу и календарный план выполнения выпускной квалификационной работы также должны быть подписаны руководителем, обучающимся и утверждены заведующим выпускающей кафедрой.

- Печатный вариант презентации доклада, подписанный обучающимся.

- Отчет о проверке текста выпускной квалификационной работы на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат», подписанный руководителем. Название файла, загружаемого для проверки, должно включать фамилию автора выпускной квалификационной работы.

- Электронная версия полного текста выпускной квалификационной работы, в

котором присутствуют титульный лист (без подписей), аннотация, реферат, текст работы, список литературы, приложения (задание и календарный план из этого файла исключаются). Электронная версия может быть передана на любом носителе. Подготовив выпускную квалификационную работу к защите, обучающийся готовит выступление (доклад), наглядную информацию - схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал - для использования во время защиты в ГЭК. Могут быть подготовлены специальные материалы для раздачи членам ГЭК. Выступление должно быть рассчитано на 7 - 10 минут.

Перед защитой выпускной квалификационной работы в ГЭК выпускающая кафедра проводит предварительную защиту всех выпускных квалификационных работ кафедры на расширенном заседании. Замечания и дополнения к выпускной квалификационной работе, высказанные на предзащите, обязательно учитываются обучающимся до предоставления работы в ГЭК.

### **3.6. Процедура защиты ВКР**

Программа государственной итоговой аттестации, включая требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи и процедуру защиты выпускных квалификационных работ, утвержденная Университетом, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания распоряжением директора института утверждается расписание государственных аттестационных испытаний (далее – расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний, которое доводится до сведения обучающихся, председателей и членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней. Составы государственных экзаменационных комиссий формируются выпускающими кафедрами, согласовываются с директорами институтов, учебно-методическим управлением и утверждаются приказом ректора Университета не позднее, чем за месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами государственной экзаменационной комиссии могут быть ведущие специалисты – представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), должна составлять не менее 50

процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии, утвержденной приказом ректора, с участием не менее двух третей ее состава.

На заседании государственной экзаменационной комиссии могут присутствовать руководители выпускных квалификационных работ, рецензенты, обучающиеся, а также все желающие.

Заседание государственной экзаменационной комиссии проводится председателем комиссии.

В начале процедуры защиты выпускной квалификационной работы секретарь государственной экзаменационной комиссии представляет обучающегося и объявляет тему работы, передает председателю государственной экзаменационной комиссии пояснительную записку и все необходимые документы, после чего обучающийся получает слово для доклада.

Обучающийся представляет доклад с демонстрационным материалом в виде презентации. Продолжительность доклада не должна превышать 10 минут.

Рекомендации по представлению доклада: язык изложения должен быть простым, понятным окружающим, предложения должны быть согласованы между собой, в тексте доклада должны быть ссылки на весь представленный наглядный материал, обучающийся должен свободно владеть текстом и представляемым материалом. В иллюстративном материале можно использовать яркие цвета, но не более трех. Текст и цифровой материал на иллюстрациях должны легко читаться с расстояния 4 – 5 метров. В докладе должны быть отражены: актуальность выбранной темы, объект исследования; цель и задачи работы; сравнение с лучшими мировыми и отечественными достижениями в данной области; основные положения работы; практические результаты и их значимость.

Рекомендуется 2/3 времени доклада уделить рассмотрению результатов, полученных в ходе проведенных исследований.

После окончания доклада обучающемуся задают вопросы члены государственной экзаменационной комиссии, а также любой из присутствующих на защите.

Секретарь государственной экзаменационной комиссии оглашает отзыв руководителя, отзыв рецензента, данные из отчета о проверке текста выпускной квалификационной работы на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат».

При наличии в отзывах руководителя и/или рецензента замечаний по поводу выпускной квалификационной работы обучающемуся предоставляется возможность ответить на замечания. Обучающийся вправе не согласиться и высказать свое мнение или согласиться с указанными недостатками.

Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы не должна превышать 30 минут.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения после оформления протокола заседания комиссии; в письменной форме – в день оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии, но не позднее первого рабочего дня после завершения итогового испытания.

Решение о присвоении обучающемуся квалификации по направлению подготовки

(специальности) и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца комиссия принимает по положительным результатам аттестационных испытаний, оформленными протоколами государственных экзаменационных комиссий. Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно" отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена.

Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Процедура защиты ВКР регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры (Приказ ректора от 16.08.2017 г. № 308).

### 3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Качество выполненной выпускной квалификационной работы, полнота достижения цели и задач	Отлично – выпускная квалификационная работа выполнена на высоком научном уровне, содержание отличается глубиной, цель работы полностью достигнута, выпускник демонстрирует высокий уровень профессиональных знаний. Хорошо - выпускная



			<p>квалификационная работа выполнена качественно, поставленная цель в основном достигнута, выпускник демонстрирует достаточный уровень профессиональных знаний.</p> <p>Удовлетворительно - тема выпускной квалификационной работы раскрыта не глубоко, научно-квалификационная работа не вполне отвечает требованиям, уровень профессиональных знаний не высокий.</p> <p>Неудовлетворительно – выпускная квалификационная работа не отвечает требованиям, уровень профессиональных знаний недостаточный.</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы</p>	<p>Степень готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, взаимодействию с коллегами, осуществлению совместных исследований, руководству совместными исследованиями</p>	<p>Отлично - выпускник демонстрирует высокую степень готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, в том числе к осуществлению социального взаимодействия и работе в коллективе.</p> <p>Хорошо - выпускник в принципе готов к самостоятельной профессиональной деятельности, в том числе к осуществлению социального взаимодействия и работе в коллективе.</p> <p>Удовлетворительно - выпускник плохо готов к самостоятельной профессиональной деятельности, в том числе к осуществлению социального взаимодействия и работе в коллективе.</p> <p>Неудовлетворительно - выпускник не готов к</p>

			самостоятельной профессиональной деятельности, в том числе к осуществлению социального взаимодействия и работе в коллективе.
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Качество оформления выпускной квалификационной работы и устного доклада на защите выпускной квалификационной работы	Уровень владения научным языком, профессиональной терминологией, умение отвечать на вопросы, участвовать в дискуссии	Отлично - выпускная квалификационная работа написана грамотно, научным языком, выпускник хорошо владеет устной речью, способен участвовать в дискуссии. Хорошо - выпускная квалификационная работа написана грамотно, научным языком, но выпускник не достаточно хорошо владеет устной речью и профессиональной терминологией, затрудняется участвовать в дискуссии. Удовлетворительно - текст выпускной квалификационной работы содержит ошибки, в устной речи допускаются оговорки, не всегда уместное использование профессиональной терминологии. Неудовлетворительно - текст выпускной квалификационной работы содержит многочисленные ошибки, недопустимые обороты, в устной речи допускаются многочисленные оговорки, неграмотное использование профессиональной терминологии.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Оценка за промежуточную аттестацию по дисциплине История и методология науки	Сформированность компетенции на основании промежуточной аттестации по дисциплине История и методология науки	Отлично - компетенция полностью сформирована, результат промежуточной аттестации по дисциплине История и методология науки "отлично".

			<p>Хорошо - компетенция вполне сформирована, результат промежуточной аттестации по дисциплине История и методология науки "хорошо".</p> <p>Удовлетворительно - компетенция не вполне сформирована, результат промежуточной аттестации по дисциплине История и методология науки "удовлетворительно".</p> <p>Неудовлетворительно - компетенция не сформирована, результат промежуточной аттестации по дисциплине История и методология науки "неудовлетворительно".</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Оценка за промежуточную аттестацию по практике Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр)</p>	<p>Сформированность компетенции на основании промежуточной аттестации по практике Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр)</p>	<p>Отлично - компетенция полностью сформирована, результат промежуточной аттестации по практике Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр) "отлично".</p> <p>Хорошо - компетенция вполне сформирована, результат промежуточной аттестации по практике Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр) "хорошо".</p> <p>Удовлетворительно - компетенция не вполне сформирована, результат промежуточной аттестации по практике Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр) "удовлетворительно".</p> <p>Неудовлетворительно - компетенция не сформирована, результат промежуточной аттестации по практике Производственная</p>

			практика, научно-исследовательская работа (3 семестр) "неудовлетворительно".
ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	Уровень владения навыками проведения экспериментальных исследований	Уровень знаний методов экспериментальных и расчетно-теоретических исследований химической направленности; умение использовать эти методы при проведении экспериментальных и расчетно-теоретических исследований	Отлично - знает на уровне осмысленного использования методы экспериментальных и расчетно-теоретических исследований химических веществ и материалов. Хорошо - знает основные методы экспериментальных и расчетно-теоретических исследований химических веществ и материалов, умеет на уровне компиляции работать с химическими веществами и материалами. Удовлетворительно - знает основы методов экспериментальных и расчетно-теоретических исследований химических веществ и материалов, умеет работать с химическими веществами и материалами по разработанным методикам. Неудовлетворительно - не знает основные методы экспериментальных и расчетно-теоретических исследований химических веществ и материалов.
ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Уровень теоретических знаний в области химии и смежных дисциплин; умение использовать теоретические знания при анализе и интерпретации результатов экспериментальных и расчетно-теоретических исследований химической направленности	Отлично - имеет четкое, целостное представление о фундаментальных законах химии и смежных дисциплин, умеет анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений на основе теоретических представлений. Хорошо - имеет представление о

			<p>фундаментальных законах химии и смежных дисциплин, владеет основными химическими понятиями, но затрудняется использовать теоретические представления для интерпретации некоторых полученных результатов.</p> <p>Удовлетворительно - имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, основных законах химии, но допускает неточности в формулировках, затрудняется в теоретическом обосновании результатов химических экспериментов.</p> <p>Неудовлетворительно - затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии, не может интерпретировать результаты химических экспериментов.</p>
<p>ОПК-3 Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Степень владения компьютерными технологиями при получении и обработке результатов научных экспериментов</p>	<p>Уровень знаний вычислительных методов и существующих программных продуктов, умение применять их при проведении научных исследований</p>	<p>Отлично - знает вычислительные методы, лежащие в основе программного обеспечения современных приборов и оборудования, умеет обрабатывать данные в электронных таблицах и в специализированных программных средствах.</p> <p>Хорошо - может перечислить известные вычислительные методы, умеет обрабатывать данные в электронных таблицах и в специализированных программных средствах.</p> <p>Удовлетворительно - может назвать отдельные вычислительные методы, умеет обрабатывать</p>

			данные в электронных таблицах и в специализированных программных средствах под руководством специалиста более высокой квалификации. Неудовлетворительно - не владеет информацией о вычислительных методах, применяемых в профессиональной деятельности.
ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	Качество представления результатов своей работы	Умение представлять в виде краткого устного доклада результаты самостоятельно проведенных исследований, оформлять презентацию доклада; владение программами, необходимыми для представления результатов работы	Отлично - содержание доклада полностью отражает содержание работы, выпускник отлично владеет устной речью, презентация оформлена грамотно в соответствии с нормами и правилами. Хорошо - содержание доклада полностью отражает содержание работы, выпускник хорошо владеет устной речью, презентация оформлена в соответствии с нормами и правилами, но содержит ошибки и опечатки. Удовлетворительно - содержание доклада не вполне отражает содержание работы, выпускник недостаточно хорошо владеет устной речью, оформление презентации не полностью соответствует нормам и правилам. Неудовлетворительно - содержание доклада не отражает содержание работы, выпускник плохо владеет устной речью, оформление презентации не соответствует нормам и правилам.
ПК-2 Способен к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации по органической химии и	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Полнота отображения имеющейся информации по теме исследования в литературном обзоре, уровень использования найденной информации	Отлично - литературный обзор в полной степени отображает имеющуюся информацию по выбранной теме, включает анализ

смежным с ней областям химической науки		для обоснования актуальности темы исследования, постановки задач исследования и анализа полученных результатов	публикаций за последние 5-10 лет, в том числе публикации в зарубежных журналах, формулировка актуальности исследования обоснована, при анализе и обсуждении полученных результатов использованы литературные данные. Хорошо - литературный обзор отображает имеющуюся информацию по выбранной теме, построен логично, в целом отвечает требованиям, но анализ публикаций за последние 5-10 лет отсутствует, формулировка актуальности исследования обоснована, при анализе и обсуждении полученных результатов литературные данные использованы недостаточно. Удовлетворительно - литературный обзор не отображает полную картину состояния изучаемой проблемы, актуальность недостаточно обоснована, при анализе и обсуждении полученных результатов литературные данные не использованы. Неудовлетворительно - в литературном обзоре отсутствуют оригинальные работы, из представленного материала трудно сделать заключение об актуальности выбранной темы, при анализе и обсуждении полученных результатов литературные данные не использованы.
ПК-3 Способен проектировать и реализовывать	Оценка за промежуточную аттестацию по	Сформированность компетенции на основании	Отлично - компетенция полностью сформирована, результат

<p>преподавание в рамках программ по химии в соответствии с полученной квалификацией, а также организовывать деятельность учащихся</p>	<p>дисциплине Педагогика и психология высшей школы</p>	<p>промежуточной аттестации по дисциплине Педагогика и психология высшей школы</p>	<p>промежуточной аттестации по дисциплине Педагогика и психология высшей школы "отлично". Хорошо - компетенция вполне сформирована, результат промежуточной аттестации по дисциплине Педагогика и психология высшей школы "хорошо". Удовлетворительно - компетенция не вполне сформирована, результат промежуточной аттестации по дисциплине Педагогика и психология высшей школы "удовлетворительно". Неудовлетворительно - компетенция не сформирована, результат промежуточной аттестации по дисциплине Педагогика и психология высшей школы "неудовлетворительно".</p>
<p>ПК-4 Способен использовать современные методы синтетической органической и элементоорганической химии для получения органических соединений, а также современные расчетно-теоретические методы</p>	<p>Уровень владения навыками проведения экспериментальных исследований</p>	<p>Умение планировать и осуществлять синтез органических и элементоорганических соединений с использованием современных методов синтетической органической и элементоорганической химии</p>	<p>Отлично - знает основные подходы к синтезу соединений различной природы с использованием современных методов синтетической органической и элементоорганической химии, умеет грамотно планировать и осуществлять направленный синтез (в том числе многостадийный), при необходимости модифицировать имеющиеся методики, выделять синтезированное соединение достаточной степени чистоты. Хорошо - знает основные подходы к синтезу соединений определенного класса с</p>



			<p>использованием современных методов синтетической органической и элементоорганической химии, умеет осуществлять синтез по известным методикам, выделять синтезированное соединение.</p> <p>Удовлетворительно – знает один из известных методов синтеза соединений определенного класса (один из современных методов синтетической органической и элементоорганической химии), умеет осуществлять синтез по известной методике, однако имеющихся навыков недостаточно для выделения целевого соединения в чистом виде.</p> <p>Неудовлетворительно – не владеет навыками синтеза органических и элементоорганических соединений различной природы.</p>
<p>ПК-6 Способен использовать современные методы идентификации и исследования структуры органических и элементоорганических соединений</p>	<p>Степень владения современными приборами и оборудованием при проведении научных исследований химической направленности</p>	<p>Уровень знаний методов и принципов работы современных приборов и оборудования, применяющихся для идентификации и исследования структуры органических и элементоорганических соединений; умение эксплуатировать приборы и серийное оборудование</p>	<p>Отлично - знает принципы работы и характеристики современных приборов и оборудования, применяющихся для идентификации и исследования структуры органических и элементоорганических соединений, их назначение, возможности и ограничения; умеет самостоятельно выбирать и использовать технические средства и методы для решения поставленной задачи; владеет навыками работы на серийном оборудовании.</p> <p>Хорошо - знает в</p>

			<p>основном принципы работы и характеристики современных приборов и оборудования, применяющихся для идентификации и исследования структуры органических и элементоорганических соединений, их назначение; умеет использовать предложенные технические средства и методы для решения поставленной задачи; владеет навыками работы на серийном оборудовании.</p> <p>Удовлетворительно - знает отдельные принципы работы и характеристики современных приборов и оборудования, применяющихся для идентификации и исследования структуры органических и элементоорганических соединений, владеет в основном навыками работы на серийном оборудовании.</p> <p>Неудовлетворительно - не знает принципы работы и характеристики современных приборов и оборудования, применяющихся для идентификации и исследования структуры органических и элементоорганических соединений, не владеет навыками работы на серийном оборудовании.</p>
--	--	--	---

### 3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Основной задачей государственной экзаменационной комиссии является обеспечение профессиональной объективной оценки теоретических знаний и практических навыков (компетенций) выпускников магистратуры на основании экспертизы содержания выпускной квалификационной работы и оценки умения выпускника представлять и защищать ее основные положения.

Выпускная квалификационная работа оценивается по следующим показателям:

- уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы;
- уровень владения навыками проведения экспериментальных исследований;
- степень владения современными приборами и оборудованием при проведении научных исследований химической направленности;
- степень владения компьютерными технологиями при получении и обработке результатов научных экспериментов;
- качество оформления выпускной квалификационной работы и устного доклада на защите выпускной квалификационной работы;
- качество представления результатов работы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты защиты обсуждаются на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При выставлении оценки за выполнение и защиту выпускной квалификационной работы комиссия должна руководствоваться показателями и критериями оценки выпускной квалификационной работы, утвержденными в установленном порядке. Итоговая оценка за выпускную квалификационную работу выставляется как среднее арифметическое оценок показателей. Среднее арифметическое значение округляется до десятых долей по правилам математики; в случае если десятые доли меньше 0,5, полученная оценка уменьшается до целого значения; если же десятые доли равны или больше 0,5, полученная оценка увеличивается до следующего целого числа. При равном числе голосов председатель государственной экзаменационной комиссии обладает правом решающего голоса.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются обучающимся в день ее проведения после оформления протокола заседания комиссии.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту выпускной квалификационной работы. Решение о присвоении обучающемуся квалификации по направлению подготовки (специальности) и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца комиссия принимает по положительному результату защиты выпускной квалификационной работы, оформленным протоколом государственной экзаменационной комиссии.