

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

---

**«УТВЕРЖДЕНО»**  
на заседании Ученого совета  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
протокол № 30 от «30» июня 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**«Государственная итоговая аттестация: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»**

**Специальность – 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

**Специализация – «Химическая технология органических соединений азота»**

**Квалификация «инженер»**

**Москва 2025**

Программа составлена:

к.т.н., профессором кафедры «Химической технологии органических соединений азота»

В.В. Серушкиным

д.х.н., профессором кафедры «Химической технологии органических соединений азота»

В.П. Синдицким

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химической технологии органических соединений азота «12» мая 2025 г., протокол № 10.

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

В соответствии с Законом РФ «Об образовании» государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программам высшего образования, в том числе по программам специалитета, является заключительным и обязательным этапом оценки содержания и качества освоения студентами основной образовательной программы по специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий, специализация «Химическая технология органических соединений азота».**

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий, специализация «Химическая технология органических соединений азота».**

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет для специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий, специализация «Химическая технология органических соединений азота»**, рекомендациями методической комиссии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы относится к обязательной части образовательной программы и завершается присвоением квалификации «инженер». Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы обучающихся по программе специалитета проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Защита ВКР предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химической технологии энергонасыщенных материалов и изделий.

**Цель государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы** – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствие его подготовки требованиям ФГОС ВО по специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий, специализация «Химическая технология органических соединений азота».**

**Задачи государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы** установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

## **2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

К государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий**, специализация «Химическая технология органических соединений азота».

У выпускника, освоившего программу специалитета, должны быть сформированы следующие **компетенции**:

### **Универсальные компетенции:**

- УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
- УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.
- УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.
- УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
- УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.
- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
- УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.
- УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
- УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

### **Общепрофессиональные компетенции:**

- ОПК-1. Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-2. Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование при проведении научного и технологического эксперимента, проводить обработку и анализ полученных результатов.
- ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-4. Способен организовывать самостоятельную и коллективную производственную и научно-исследовательскую деятельность, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.

### **Профессиональные компетенции:**

– ПК-1. Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований, применять современные методы исследования, планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты с использованием современных методов обработки данных, представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

– ПК-2. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, свойств сырья и готовой продукции, проверять техническое состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры; готов к обеспечению требований по техническому регулированию, к освоению и эксплуатации нового оборудования, обеспечению технологической безопасности.

– ПК-3. Способен в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий.

– ПК-4. Способен разрабатывать инновационные методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний.

– ПК-5. Способен применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов их исходных продуктов и отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий.

– ПК-6. Способен добиваться соблюдения норм охраны труда, правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности на рабочем месте

Индикаторы достижения компетенций прописаны в основной характеристики образовательной программы.

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сформированность указанных выше компетенций, а также следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности. Студент должен:

#### **знатъ:**

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области энергонасыщенных материалов;
- методы синтеза и исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов;
- современные научные тенденции развития энергонасыщенных материалов;
- основные технологические процессы эффективного и безопасного получения энергонасыщенных материалов и изделий;

#### **уметь:**

- самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования с использованием современных приборов, анализировать и интерпретировать полученные результаты, подготавливать отчеты и публикации о результатах исследований;
- осуществлять поиск и анализ научно-технической информации в области энергонасыщенных материалов и изделий с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований;
- применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых

взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий;

**владеТЬ:**

- методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;
- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; современными методами исследования и анализа энергонасыщенных материалов;
- навыками проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения;
- навыками выполнения инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений.

### **3 ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проходит в 11 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий, специализация №1 «Химическая технология органических соединений азота» и рассчитана на сосредоточенное прохождение в 11 семестре (6 курс) обучения в объеме 324 академических часов (9 ЗЕТ).

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>9</b>	<b>324</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>9</b>	<b>324</b>
Контактная работа – итоговая аттестация	9	0,67
Выполнение, написание и оформление ВКР		323,33
<b>Вид контроля: защита ВКР</b>	<b>защита ВКР</b>	

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>9</b>	<b>243</b>
<b>Контактная работа (КР):</b>	-	-
<b>Самостоятельная работа (СР):</b>	<b>9</b>	<b>243</b>
Контактная работа – итоговая аттестация	9	0,5
Выполнение, написание и оформление ВКР		242,5
<b>Вид контроля: защита ВКР</b>	<b>защита ВКР</b>	

### **4 СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проходит в 11 семестре на базе знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий, специализация «Химическая технология органических соединений азота» и прохождения практик.

Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль уровня сформированности компетенций обучающихся, приобретенных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «инженер».

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по программе специалитета. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК в соответствии с локальными нормативными и распорядительными актами университета.

Материалы, представляемые к защите:

- выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);
- задание на выполнение ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия на ВКР;
- презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;
- доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации «инженер» принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

## 5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сформированность следующих знаний, умений и навыков, позволяющих оценить степень готовности обучающихся к дальнейшей профессиональной деятельности	Защита ВКР
<b>Знать:</b>	
– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области энергонасыщенных материалов;	+
– методы синтеза и исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов;	+
– современные научные тенденции развития энергонасыщенных материалов;	+
– основные технологические процессы эффективного и безопасного получения энергонасыщенных материалов и изделий;	+

**Уметь:**

– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования с использованием современных приборов, анализировать и интерпретировать полученные результаты, подготавливать отчеты и публикации о результатах исследований;	+
– осуществлять поиск и анализ научно-технической информации в области энергонасыщенных материалов и изделий с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований;	+
– применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий;	+

**Владеть:**

– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;	+
– навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; современными методами исследования и анализа энергонасыщенных материалов;	+
– навыками проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения;	+
– навыками выполнения инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений.	+

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) у студента проверяется сформированность следующих **компетенций**:

**Универсальных компетенций:**

– УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	+
– УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	+
– УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	+
– УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	+
– УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	+
– УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.	+

<ul style="list-style-type: none"> <li>- УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</li> </ul>	+
<ul style="list-style-type: none"> <li>- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</li> </ul>	+
<ul style="list-style-type: none"> <li>- УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.</li> </ul>	+
<ul style="list-style-type: none"> <li>- УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</li> </ul>	+
<ul style="list-style-type: none"> <li>- УК-11. УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению; нетерпимому отношению к проявлениям экстремизма, терроризма и умению противостоять им в профессиональной деятельности.</li> </ul>	+

**Общепрофессиональных компетенций:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- ОПК-1. Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	+
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ОПК-2. Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование при проведении научного и технологического эксперимента, проводить обработку и анализ полученных результатов.</li> </ul>	+
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	+
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ОПК-4. Способен организовывать самостоятельную и коллективную производственную и научно-исследовательскую деятельность, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок.</li> </ul>	+

**Профессиональных компетенций:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- ПК-1. Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований, применять современные методы исследования, планировать и проводить необходимый эксперимент, корректно обрабатывать и анализировать полученные результаты с использованием современных методов обработки данных, представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований..</li> </ul>	+
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ПК-2. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, свойств сырья и готовой продукции, проверять техническое</li> </ul>	+

<p>состояние оборудования, организовывать его профилактические осмотры; готов к обеспечению требований по техническому регулированию, к освоению и эксплуатации нового оборудования, обеспечению технологической безопасности.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ПК-3. Способен в составе группы проводить экспертизу происшествий с участием энергонасыщенных материалов и изделий.</li> </ul>	+
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ПК-4. Способен разрабатывать инновационные методики и программы проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний.</li> </ul>	+
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ПК-5. Способен применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов их исходных продуктов и отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий.</li> </ul>	+

## 6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1 Практические занятия

Учебным планом подготовки инженеров по специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий**, специализация «Химическая технология органических соединений азота» «Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» проведение практических занятий не предполагает.

### 6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки инженеров по специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий**, специализация «Химическая технология органических соединений азота» «Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» проведение лабораторных занятий не предполагается.

## 7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебным планом подготовки инженеров по специальности **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий**, специализация «Химическая технология органических соединений азота» «Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» предполагается 324 акад. часов самостоятельной работы.

## 8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 8.1 Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Перспективные водородсодержащие энергонасыщенные материалы
2. Соли тетрамениламмония как энергонасыщенные материалы
3. Взрывчатые свойства солей тетраметиламмония
4. Комбинированные заряды с водородсодержащими материалами. Термическое разложение и горение производных азасиднонитрилов
5. Закономерности горения «зеленых» топлив

6. Проектирование опытного производства 3,6-дифенил-1,2,4,5-тетраоксана.
7. Экспериментальное определение термохимических и взрывчатых свойств энергонасыщенных солей.
8. Получение и определение физико-химических свойств 3,6-дифенил-1,2,4,5-тетраоксана.
9. Термическая стабильность нитропроизводных гексаазовюрцитана, содержащих нитро- и нитраминоалкильные заместители
10. Горение соединений и композиций на их основе с низким кислородным коэффициентом. Пероксидирование 5-замещенных барбитуровых кислот трет-бутилгидропероксидом.
11. Синтез и свойства азидопроизводных сим-тетразина.
12. Особенности получения замещенных азидо-1,2,4,5-тетразинов.
13. Синтез и реакционная способность аминопроизводных бис[1,2,4]триазоло[1,2,4,5]тетразинов.
14. Исследование поведения аминопроизводных бис[1,2,4]триазоло[1,2,4,5]тетразинов в условиях реакции нитрования. Изучение возможности модификации 1,3,5,7-тетранитро-1,3,5,7-тетраазаоктана полимерными плёнками.
15. Проектирование производства триаминогуанидин нитрата/
16. Энергоемкие акриловые мономеры: синтез и свойства.
17. Реакционная способность тетра-третбутоксикарбонил производных гексаазаизовюрцитана.
18. Синтез и химические превращения N-алкоксикарбонил гексаазаизовюрцитанов.
19. Использование  $^{15}\text{N}$  меченых нитросоединений в газожидкостной хромато-массспектрометрии
20. Особенности ионизации нитросоединений при ионизации электронами, химической ионизации и резонансном захвате электронов.
21. Получение и свойства фоточувствительных энергоемких бимолекулярных кристаллов.
22. Синтез и исследование свойств бимолекулярных кристаллов на основе диазодинитрофенола.
23. Исследование ассиметричной димеризации нитрозопроизводных производных 4,6-дигидроксиpirимицина.
24. Исследование реакционной способности цвтерионных форм производных 4,6-дигидроксиpirимицина. Низкотемпературные азотгенерирующие твердотопливные составы.
25. Применение масс-спектрометрии с мягкими методами ионизации для детектирования производных 2,4,6,8,10,12-гексаазаизовюрцитана.
26. Особенности фрагментации 2,4,6,8,10,12-гексаазаизовюрцитана при масс-спектроскопии. Синтез и свойства нитроэтокси-1,2,4,5-тетразинов.
27. Изучение реакционной способности N-замещенных производных 1,1-диамино-2,2-динитроэтилена.
28. Изучение нуклеофильных свойства 1-амино-1-гидразинил-2,2-динитроэтилена и 1-амино-1-гидроксиамино-2,2-динитроэтилена.

## **8.2 Текущий контроль выполнения выпускной квалификационной работы**

Текущий контроль выполнения ВКР осуществляется в три этапа и проводится в форме собеседования преподавателя и студента.

На 1-ой контрольной точке преподаватель оценивает выполнение план-графика работы, понимание студентом цели и задач исследования, содержание аналитического обзора научно-технической литературы по теме ВКР.

На 2-ой контрольной точке студент представляет аналитический обзор, результаты экспериментальной научной работы (или технологические расчеты), в случае отставания от графика выполнения работы преподаватель указывает на возможности их ликвидации.

На 3-ей контрольной точке студент представляет практически законченную и оформленную работу и проект презентации. Назначается внешний рецензент, составляется график защиты ВКР и работа (или ее часть) передаются на проверку на объем заимствования.

## **8.3 Итоговый контроль освоения выпускной квалификационной работы**

Итоговым контролем освоения образовательной программы является проверка сформированности компетенций выпускника, проводимая на защите ВКР. Особенности защиты ВКР обучающимся, не явившимся на заседание ГЭК, регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019, протокол № 3, введенным в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.11.2019 № 646А.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

### ***Критерии для оценки ВКР***

Оценка «*отлично*» выставляется за ВКР при следующих условиях:

- постановка проблемы во введении соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО, носит комплексный характер и включает в себя обоснование актуальности, научной и практической значимости темы, формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы;
- содержание и структура исследования соответствуют поставленным цели и задачам;
- изложение материала носит проблемно-аналитический характер, отличается логичностью и смысловой завершенностью;
- промежуточные и итоговые выводы работы соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- соблюдены требования к стилю и оформлению научных работ;
- публичная защита ВКР показала уверенное владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения;
- все текстовые заимствования оформлены достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка «*хорошо*» выставляется за ВКР при следующих условиях:

- введение включает все необходимые компоненты постановки проблемы, в том числе формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы. Обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не вполне соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО;

- содержание и структура работы в целом соответствуют поставленным цели и задачам;
- изложение материала не всегда носит проблемно-аналитический характер;
- промежуточные и итоговые выводы работы в целом соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- соблюдены основные требования к оформлению научных работ;
- публичная защита выпускной квалификационной работы показала достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения;
- текстовые заимствования, как правило, оформлены достоверными ссылками, объем текстовых заимствований в целом соответствует специфике исследовательских задач.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется за ВКР при следующих условиях:

- введение включает основные компоненты постановки проблемы, однако в формулировках цели и задач исследования, его объекта и предмета допущены погрешности, обзор использованных источников и литературы носит формальный характер, обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО;
- содержание и структура работы не полностью соответствуют поставленным задачам исследования;
- изложение материала носит описательный характер, список цитируемых источников не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи;
- выводы работы не полностью соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- нарушен ряд основных требований к оформлению научных работ;
- в ходе публичной защиты проявилось неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы;
- значительная часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований лишь отчасти соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется за ВКР при следующих условиях:

- введение работы не имеет логичной структуры и не выполняет функцию постановки проблемы исследования;
- содержание и структура работы в основном не соответствует теме, цели и задачам исследования;
- работа носит реферативный характер, список цитируемых источников является недостаточным для решения поставленных задач;
- выводы работы не соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- не соблюдены требования к оформлению научных работ;
- в ходе публичной защиты выпускной квалификационной работы проявилось неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию;
- большая часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, текстовые заимствования составляют больший объем работы и

преимущественно являются результатом использования нескольких научных и учебных изданий.

## **9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **9.1 Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Научно-технические журналы:

- Физика горения и взрыва. ISSN: 0430-6228
- Химическая физика. ISSN (print): 0207-401X
- Горение и взрыв. ISSN: 2305-9117
- Propellants, Explosives, Pyrotechnics. Online ISSN: 1521-4087
- Journal of Energetic Material. Print ISSN: 0737-0652, Online ISSN: 1545-8822
- Thermochemical Acta. ISSN: 0040-6031
- Combustion and Flame. ISSN: 0010-2180
- International Journal of Energetic Materials and Chemical Propulsion. ISSN Print: 2150-766X, ISSN Online: 2150-7678
- Central European Journal of Energetic Materials. Print ISSN 1733-7178, Online ISSN 2353-1843
- Химия гетероциклических соединений ISSN 0132-6244
- Известия Академии наук. Серия химическая ISSN 0002-3353
- Боеприпасы и спецхимия ISSN 1995-154X
- Кинетика и катализ ISSN 0453-8811
- Журнал органической химии ISSN 0514-7492

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

<http://elibrary.ru>

<http://lib.muctr.ru/>

## **10 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам, практикам и ГИА основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения обучающимися образовательной программы по направлению **18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов изделий**, специализация «Химическая технология органических соединений азота».

Общий объем многоотраслевого фонда на 01.01.2023 составляет 1 727 628 экз.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Перечень оборудования для обеспечения проведения государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы:** презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления).

### **11.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и мебелью.

### **11.2 Учебно-наглядные пособия:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам специализации.

### **11.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

### **11.4 Перечень лицензионного программного обеспечения**

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
1	WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEditi on	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8	бессрочно	Лицензия на операционную систему Microsoft Windows 10. ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах.
2	Microsoft Office Professional Plus 2019 В составе: <ul style="list-style-type: none"><li>• Word</li><li>• Excel</li><li>• Power Point</li><li>• Outlook</li><li>• OneNote</li><li>• Access</li><li>• Publisher</li><li>• InfoPath</li></ul>	Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020	8	12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта)	Лицензия на ПО, принимающее участие в образовательных процессах.
3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса –	Контракт № 90-133ЭА/2021 от	8	12 месяцев (ежегодное продление подписки с	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах

№ п/ п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Коли- чество лицензий	Срок окончания действия лицензии	Примечание
	Стандартный Russian Edition.	07.09.2021		правом перехода на обновлённ ую версию продукта)	(инфраструктурное/вспомога тельное ПО)
4	Антиплагиат. ВУЗ 5.0	Контракт № 13- 143К/2025 от 30.04.2025	1	19.05.2026	Лицензия на ПО, не принимающее прямого участия в образовательных процессах (инфраструктурное/вспомога тельное ПО)

## 12 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.</b> 1.1 Выполнение научных исследований.	<p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области энергонасыщенных материалов;</li> <li>– методы синтеза и исследования физико-химических, взрывчатых и физико-механических свойств индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов;</li> <li>– современные научные тенденции развития энергонасыщенных материалов;</li> <li>– основные технологические процессы эффективного и безопасного получения энергонасыщенных материалов и изделий;</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования с использованием современных приборов, анализировать и интерпретировать полученные результаты, подготавливать отчеты и публикации о результатах</li> </ul>	Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять поиск и анализ научно-технической информации в области энергонасыщенных материалов и изделий с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований;</li> <li>– применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий;</li> </ul> <p><b><i>Владеет</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;</li> <li>– навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований; современными методами исследования и анализа энергонасыщенных материалов;</li> <li>– навыками проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения; навыками выполнения инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений.</li> </ul>	
<p><b>Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований.</b></p> <p>1.2 Подготовка научного доклада и презентации.</p>	<p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области энергонасыщенных материалов;</li> <li>– методы синтеза и исследования физико-химических, взрывчатых и</li> </ul>	<p>Оценка за третье промежуточное представление результатов научных исследований.</p> <p>Оценка на ГИА.</p>

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>физико-механических свойств индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные научные тенденции развития энергонасыщенных материалов;</li> <li>– основные технологические процессы эффективного и безопасного получения энергонасыщенных материалов и изделий;</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы, проводить экспериментальные исследования с использованием современных приборов, анализировать и интерпретировать полученные результаты, подготавливать отчеты и публикации о результатах исследований;</li> <li>– осуществлять поиск и анализ научно-технической информации в области энергонасыщенных материалов и изделий с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований;</li> <li>– применять знания по химии и технологии индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых взрывчатых материалов и изделий;</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;</li> <li>– навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных</li> </ul>	

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	<p>исследований; современными методами исследования и анализа энергонасыщенных материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения исследований индивидуальных и смесевых взрывчатых материалов, их испытаний и контроля параметров технологических процессов их получения;</li> <li>– навыками выполнения инженерных расчетов, обеспечивающих проведение существующего технологического процесса или внесения в него необходимых дополнений и изменений.</li> </ul>	

### **13 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

– Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.12.2022, протокол № 5;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

## **Дополнения и изменения к рабочей программе**

### **«Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»**

основной образовательной программы

#### **18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»**

#### **Специализация №1 «Химическая технология органических соединений азота»**

Форма обучения: очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.
		протокол заседания Ученого совета № от « » 20 г.

