

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

«Утверждаю»



ректор

(Руководитель образовательной организации)

А.Г. Мажуга

(И.О. Фамилия)

(Подпись)

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**  
**(БЗ.Б.01)**

Специальность 18.05.02 – Химическая технология материалов  
современной энергетики

Специализация № 2 «Технология разделения и применение изотопов»

Квалификация «инженер»

Программа рассмотрена и одобрена

Методической комиссией

РХТУ им. Д.И. Менделеева

«31» мая 2019 г.

Председатель

(Подпись)

Н.А. Макаров

(И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

к.х.н. Боевой О.А., доцентом кафедры технологии изотопов и водородной энергетики

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии изотопов и водородной энергетики «28» мая 2019 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой ТИВЭ  
д.х.н. профессор



М.Б. Розенкевич

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ОСВОЕНИЯ .....	7
6. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА .....	10
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.....	10
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8.1 Требования к отчету о прохождении производственной практики.....	10
8.2 Примерная тематика ВКР .....	11
8.3 Итоговый контроль освоения ВКР .....	12
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
9.1. Рекомендуемая литература .....	13
9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины .....	15
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	16
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.6</b>
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	27
15. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	28

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 18.05.02 - Химическая технология материалов современной энергетики, специализации №2 – технология разделения и применение изотопов, рекомендациями методической секции Учёного совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами Института материалов современной энергетики и нанотехнологии-ИФХ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к блоку 3 Учебного плана – **Б3.Б.01 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.

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 18.05.02 - Химическая технология материалов современной энергетики, специализации №2 – технология разделения и применение изотопов.

Государственная итоговая аттестация завершается присвоением квалификации «Инженер». Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе специалитета проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Защита ВКР предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области термодинамики и кинетики процессов разделения изотопов лёгких элементов физико-химическими методами, теории построения разделительных каскадов и методов их расчёта, методов анализа изотопных смесей, основ технологии разделения и применения изотопов.

**Цель государственной итоговой аттестации** – выявление уровня теоретической и практической подготовленности выпускника вуза к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализация №2 «Технология разделения и применение изотопов».

**Задачи** государственной итоговой аттестации – 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 ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К государственной итоговой аттестации (ГИА) допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объёме выполнивший учебный план по образовательной программе 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, специализация №2 «Технология разделения и применение изотопов».

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен *обладать* следующими компетенциями:

***Общекультурные компетенции:***

- способность представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);
- способность к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в политической жизни (ОК-2);
- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, способности интегрироваться в современное общество (ОК-3);
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-4);
- готовность свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способность в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления (ОК-5);
- способность к профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных источников (ОК-6);
- способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-7);
- способность находить организационно-управленческие решения нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-8);
- способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина (ОК-9);
- способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);
- готовность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-11);
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-12);
- понимание роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);
- способность использовать методы и средствами физической культуры для укрепления здоровья и достижения должного уровня полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-14).

***Общепрофессиональные компетенции:***

- способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);
- способность использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3);
- способность работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности (ОПК-4);
- понимание значения информации в современном мире, способность решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий с

учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-5).

**Профессиональные компетенции:**

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);
- способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2);
- способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);
- способность принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4);
- способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5);
- способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные (ПК-6);
- способность обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения (ПК-7);
- готовность использовать действующие российские «Нормы радиационной безопасности» и другие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности (ПК-8);
- способность к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач (ПК-9);
- способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10);
- готовность использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности (ПК-11);
- способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-12);
- способность к организации работы подчиненных (ПК-13);
- способность к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации (ПК-14);
- способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-15);
- способность к использованию современных систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-16)
- способность к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции (ПК-17);
- способность к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства (ПК-18);
- способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения

патентной чистоты новых проектных решений (ПК-19);

- способность к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ (ПК-20);

- способность использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации (ПК-21).

***Профессионально-специализированные компетенции (ПСК):***

- способность к проведению и контролю технологических процессов разделения изотопов с использованием методов изотопного анализа (ПСК-2.1)

- готовность применять изотопы для решения задач в области техники и технологии, естественных наук и медицины (ПКС-2.2)

***Знать:***

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области химической технологии материалов современной энергетики;

- методы синтеза и исследования физико-химических, физико-механических свойств материалов современной энергетики;

- современные научные тенденции развития в области химической технологии материалов современной энергетики;

- основные технологические процессы эффективного и безопасного получения материалов современной энергетики.

***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 химической технологии материалов современной энергетики с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований;

- применять знания по химии и технологии материалов современной энергетики и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых материалов современной энергетики;

***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 материалов современной энергетики;

- навыками проведения исследований материалов современной энергетики, 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. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе специалитета проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – дипломной работы или дипломного проекта. Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 11 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной

энергетики, специализация №2 «Технология разделения и применение изотопов». Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе специалитета – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль знаний обучающихся, полученных 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. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

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.

#### 4. ОБЪЕМ ГИА

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (Б.3.Б.01) и рассчитана на сосредоточенное прохождение на 6 курсе обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области химической технологии материалов современной энергетики.

Виды учебной работы	Всего	
	В зачет. единицах	В академ. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>216</b>
<b>Практическая работа (ПР)</b>	<b>3,0</b>	<b>108</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	3,0	108
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>ГИА</b>	

Виды учебной работы	Всего	
	В зачет. единицах	В астрон. часах
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>6,0</b>	<b>162</b>
<b>Практическая работа (ПР)</b>	<b>3,0</b>	<b>81</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	3,0	81
<b>Вид итогового контроля:</b>	<b>ГИА</b>	

## 5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Компетенции	Защита ВКР
<b>Знать:</b>	
– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в области химической технологии материалов современной энергетики;	+
– методы синтеза и исследования физико-химических, физико-механических свойств материалов современной энергетики;	+
– современные научные тенденции развития в области химической технологии материалов современной энергетики;	+
– основные технологические процессы эффективного и безопасного получения материалов современной энергетики	+
<b>Уметь:</b>	
- 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 химической технологии материалов современной энергетики с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований;	+
– применять знания по химии и технологии материалов современной энергетики и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом, прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых материалов современной энергетики;	+
<b>Владеть:</b>	
– 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 материалов современной энергетики;	+
– навыками проведения исследований материалов современной энергетики, 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.	+
<b>Общекультурные компетенции:</b>	
– способность представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1)	+
– способность к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в политической жизни (ОК-2)	+

– способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, способности интегрироваться в современное общество (ОК-3);	+
– способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-4);	+
– готовность свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способность в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления (ОК-5);	+
– способность к профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных источников (ОК-6);	+
– способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-7);	+
– способность находить организационно-управленческие решения нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-8);	+
– способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина (ОК-9);	+
– способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10);	+
– готовность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-11);	+
– способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-12);	+
– понимание роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации (ОК-13);	+
– способность использовать методы и средствами физической культуры для укрепления здоровья и достижения должного уровня полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-14).	+
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>	
– способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ОПК-1);	+
- способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ОПК-2);	+
– способность использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели (ОПК-3);	+
– способность работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности (ОПК-4);	+

– понимание значения информации в современном мире, способность решать задачи профессиональной деятельности с применением информационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-5).	+
<b>Профессиональные компетенции:</b>	
– способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);	+
– способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-2);	+
– способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию (ПК-3);	+
– способность принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды (ПК-4);	+
- способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5);	+
- способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные (ПК-6);	+
- способность обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения (ПК-7);	+
– готовность использовать действующие российские «Нормы радиационной безопасности» и другие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности (ПК-8);	+
– способность к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач (ПК-9);	+
– способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей (ПК-10);	+
– готовность использовать методы оценки риска и разрабатывать меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности (ПК-11);	+
– способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-12).	+
- способность к организации работы подчиненных (ПК-13);	+

- способность к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации (ПК-14);	+
- способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-15);	+
– способность к использованию современных систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-16)	+
– способность к составлению и анализу бизнес-планов разработки и внедрения новых технологических процессов, обращения с объектами профессиональной деятельности, выпуска и реализации конкурентно способной продукции (ПК-17);	+
– способность к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства (ПК-18);	+
– способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений (ПК-19);	+
– способность к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ (ПК-20);	+
– способность использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации (ПК-21).	+
<b>Профессионально-специализированные компетенции (ПСК):</b>	
- способность к проведению и контролю технологических процессов разделения изотопов с использованием методов изотопного анализа (ПСК-2.1)	+
– готовность применять изотопы для решения задач в области техники и технологии, естественных наук и медицины (ПСК-2.2)	+

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом подготовки специалистов по направлению 18.05.02 проведение практических занятий по дисциплине «Государственная итоговая аттестация» составляет 108 академ. часа.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Государственная итоговая аттестация проводится в форме самостоятельной работы обучающегося в объёме 108 академических часа (81 астроном. часа). Регламент дисциплины определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой государственной итоговой аттестации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении ГИА является написание выпускной квалификационной работы и подготовку доклада на тему выпускной квалификационной работы с презентацией полученных результатов.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 8.1 Требования к отчёту о прохождении ГИА

Отчет о прохождении государственной итоговой аттестации выполняется в виде пронумерованной и сброшюрованной выпускной квалификационной работы, которая должна содержать следующие основные разделы:

- Титульный лист с наименованием ВКР и названия научно-исследовательской организации или производственного предприятия – места прохождения ГИА;
- Содержание (наименование всех текстовых разделов ВКР);
- Результаты выполнения обучающимся программы выпускной квалификационной работы:
  - цели и задачи ВКР;
  - анализ информации, полученной из различных информационных источников, по теме итоговой квалификационной работы;
  - сведения о материалах, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения ГИА;
  - описание методов исследования и научно-исследовательского оборудования, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения преддипломной практики;
  - полученные экспериментальные результаты и их обсуждение;
  - основные выводы по результатам экспериментальной работы, выполненной во время прохождения преддипломной практики;
- Список использованных литературных источников.

ВКР выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняются в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками, таблицами и фотографиями.

Страницы ВКР нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;

Ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

## **8.2. Примерная тематика ВКР**

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

1. Оптимизация условий работы установок концентрирования тяжелой воды методом ректификации под вакуумом.
2. Разработка и испытание новых типов регулярных насадок из металлических сеток.
3. Исследование процесса детритизации газов методом фазового изотопного обмена.
4. Исследование рабочих систем германия применительно к разделению изотопов германия.
5. Очистка воды методом испарения через мембрану.
6. Разработка режима запуска разделительных установок.
7. Определение оптимальных параметров модуля для очистки воды от трития.
8. Изотопное равновесие в системе комплексных соединений аммиака.
9. Влияние масштабного фактора на эффективность массообмена регулярных насадок.
10. Влияние масштабного фактора на эффективность массообмена нерегулярных насадок.
11. Исследование проницаемости по воде композитных мембран.
12. Модификация методики приготовления катализатора для изотопного обмена вода-водород.
13. Изучение миграции трития на поверхности и в глубине конструкционных материалов.

14. Оптимальные условия работы наклонной роторной колонны в процессе разделения изотопов.
15. Определение гидродинамических и массообменных характеристик насадочных устройств при разделении изотопов кислорода методом ректификации воды.
16. Изучение размерных эффектов на каталитические свойства наночастиц металлов
17. Исследование влияния температуры на процесс химического изотопного обмена в обменных системах кремния.
18. Исследование каталитического процесса окисления следовых количеств водорода в газах.
19. Определение гидродинамических и массообменных характеристик процесса ХИО в системе вода-водород.
20. Каталитические свойства биметаллических катализаторов в процессах изотопного обмена водорода.
21. Влияние способа обработки насадок на эффективность массообмена.
22. Разделение изотопов бора методом ректификации хлорида бора.
23. Разделение изотопов бора методом ректификации фторида бора.
24. Изучение массообменных свойств разных типов нерегулярных насыпных насадок.
25. Изучение гидродинамических свойств разных типов нерегулярных насыпных насадок.
26. Глубокая очистка воды мембранным методом от различных примесей.
27. Особенности изотопного анализа азота в комплексных соединениях.
28. Исследование взаимодействия изотопов водорода с конструкционными материалами.
29. Оптимизация условий работы установок концентрирования тяжелой воды методом ректификации при атмосферном давлении.
30. Изучение особенностей химобменных систем при разделении изотопов кремния.
31. Изучение особенностей химобменных систем при разделении изотопов углерода.
32. Исследование фазового равновесия и изотопных эффектов при разделении изотопов азота.
33. Исследование фазового равновесия и изотопных эффектов при разделении изотопов кремния.
34. Исследование фазового равновесия и изотопных эффектов при разделении изотопов бора.
35. Исследование фазового равновесия и изотопных эффектов при разделении изотопов углерода.
36. Исследование фазового равновесия и изотопных эффектов при разделении изотопов кислорода.
37. Исследование влияния загрязняющих веществ на активность катализаторов глубокого окисления водорода.
38. Определение гидродинамических и массообменных характеристик насадочных устройств при разделении изотопов водорода методом ректификации воды.
39. Определение оптимальных условий при разделении изотопов неона и водорода методом газовой диффузии.
40. Определение каталитической активности палладиевого катализатора в процессе низкотемпературного окисления водорода.
41. Исследование свойств карбаматных систем.
42. Приготовление образцов гидрофобных катализаторов и определение их активности в реакции изотопного обмена водорода с водой.
43. Исследование каталитических свойств наночастиц переходных металлов в реакции дейтеро-водородного обмена.
44. Исследование каталитических свойств наночастиц переходных металлов в реакции низкотемпературной орто-пара конверсии протия.

45. Создание верхнего узла обращения потоков для установок разделения изотопов в различных системах.
46. Создание нижнего узла обращения потоков для установок разделения изотопов в различных системах.
47. Разработка методик определения микроконцентраций бора в органических комплексообразователях.
48. Разработка методик определения микроконцентраций кремния в органических комплексообразователях.
49. Изучение стадий в процессе разделения изотопов кремния.
50. Изучение особенностей химообменных систем при разделении изотопов бора.

### 8.3 Итоговый контроль освоения ВКР

Итоговым контролем освоения ВКР является оценка сформированности компетенций выпускника, проводимая на ее защите.

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, утвержденным решением Ученого совета университета, протокол № 9 от 28.06.2017.

#### ***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) ООП 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 большой объем работы и преимущественно являются результатом использования нескольких научных и учебных изданий.

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

### **9.1. Рекомендуемая литература**

#### ***А. Основная литература:***

1. Андреев Б. М., Зельвенский Я. Д., Кательников С. Г. Тяжелые изотопы водорода в ядерной технике: учеб. пособие для вузов. М. ИздАТ, 2000, 344с.

2. Андреев Б.М., Магомедбеков Э.П., Райтман А.А., Розенкевич М.Б., Сахаровский Ю.А., Хорошилов А.В. Разделение изотопов биогенных элементов в двухфазных системах. М.: ИздАТ, 2003, 376 с.
- Б. Дополнительная литература:**
1. Андреев Б.М., Магомедбеков Э.П., Розенкевич М.Б., Сахаровский Ю.А. Гетерогенные реакции изотопного обмена трития. М.: Эдиториал УРСС. 1999. 208 с.
  2. Андреев Б.М., Зельвенский Я.Д., Катальников С.Г. Разделение стабильных изотопов физико-химическими методами. М.: Энергоатомиздат, 1982, 208 с.
  3. Изотопы: свойства, получение, применение. Под ред. В.Ю. Баранова. Т.1. М.: ИздАТ, 2005, 600 с.
  4. Изотопы: свойства, получение, применение. Под ред. В.Ю. Баранова. Т.2. М.: ИздАТ, 2005, 728 с.
  5. Девярых Г.Г., Елиев Ю.Е. Введение в теорию глубокой очистки веществ. М.: Наука, 1981. 320 с.
  6. Зельвенский Я.Д., Титов А.А., Шалыгин В.А. Ректификация разбавленных растворов. Л.: Химия, Ленинградское отделение. 1974. 216 с.
  7. Физико-химические процессы тонкого разделения веществ. Равновесие и кинетика. Лабораторный практикум: учеб. пособие /А.В. Хорошилов, В.А. Шалыгин, О.А. Боева, А.В. Варезкин. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008, 100 с.
  8. Аналитическая химия. Физические и физико-химические методы анализа. Под ред. Петрухина О.М. – М.: Химия, 2001, 496 с.
  9. Сахаровский Ю.А. Теория идеального каскада и её применение к проектированию установок для разделения изотопов: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 1985, 72 с.
  10. Розенкевич М.Б., Недумова Е.С. Немасс-спектрометрические методы анализа стабильных изотопов. М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева. 1984, 48 с.
  11. Введение в водородную энергетику / Шпильрайн Э.Э., Малышенко С.П., Кулешов Г.Г.; Под ред. В.А. Легасова. М.: Энергоатомиздат. 1984. 264 с.
  12. Водород. Свойства, получение, хранение, транспортирование, применение: Справ. изд. / Под ред. Д.Ю. Гамбурга, Н.Ф. Дубровкина. – М.: Химия, 1989, 672 с.
  13. Зельвенский, Я.Д. Разделение стабильных изотопов легких элементов методом низкотемпературной ректификации: учебное пособие. М. : МХТИ, 1980. 49 с.
  14. Сахаровский, Ю.А. Применение каталитических реакций изотопного обмена водорода для разделения его изотопов: учебное пособие. М. : МХТИ, 1983. - 84 с.

## 9.2 Средства обеспечения государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2974> (дата обращения: 18.01.2018).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/6> (дата обращения: 18.01.2018).
3. Положение о выпускной квалификационной работе для обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д. И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28 июня 2017 года, протокол №9). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local\\_doc/pologenie\\_VKR.pdf](https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_VKR.pdf) (дата обращения: 16.05.2018).

4. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации» по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28 июня 2017 года, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local\\_doc/pologenie\\_VKR.pdf](https://muctr.ru/upload/staff/admin-dep/uu/local_doc/pologenie_VKR.pdf) (дата обращения: 15.05.2018).

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

ГИА проводится в 11 семестре в течение 2-х недель в форме практической и самостоятельной работы обучающегося.

Как правило, ГИА проводится на кафедре, на которой обучается студент, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося или на предприятии, профиль которого соответствует тематике выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка по дисциплине (максимальная оценка – 100 баллов) выставляется обучающемуся по итогам защиты выпускной квалификационной работы. Требования к оформлению ВКР представлены в разделе 8.1 настоящей программы.

Примерные темы выпускных квалификационных работ представлены в разделе 8.2 программы.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Основной задачей преподавателей, осуществляющих руководство ГИА студентов, является выработка у обучающегося соответствующих компетенций и понимания их необходимости для дальнейшей работы в области научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- Федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
- Федеральные государственные образовательные стандарты;
- учебно-методические материалы образовательной организации;
- национальные стандарты и технические регламенты;
- аналитические материалы в конкретной предметной области;
- мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал.

Преподаватель должен предоставлять обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по тем или иным темам и направлениям выпускной квалификационной работы.

## **12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку при прохождении обучающимися производственной практики обеспечивает информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации и ведения образовательного процесса. Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобрнауки от 27.04.2000 г. № 1246.

ИБЦ обеспечивает самостоятельную работу обучающихся в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также

обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания ИБЦ использует технологию электронной доставки документов.

**Электронные информационные ресурсы, профессиональные БД и справочные системы, доступные в 2019 году**

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://lib.muctr.ru/">http://lib.muctr.ru/</a> Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
2	Информационно -справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность – сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://reforma.kodeks.ru/reforma/">http://reforma.kodeks.ru/reforma/</a> Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
3	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 Ссылка на сайт ЭБС – <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a> Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ.	В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: "Экономические науки", "Юридические науки", "Педагогические науки" и "Психологические науки"; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации.
4	ЭБС «Научно-электронная	Принадлежность – сторонняя	Электронные версии периодических и непериодических изданий по

	библиотека eLibrary.ru».	Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	различным отраслям науки
5	БД ВИНТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- <a href="http://www.viniti.ru/">http://www.viniti.ru/</a> Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ.	Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНТИ с 1981 г. Общий объем БД - более 28 млн. документов
6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные

		<p>Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор №</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a></p> <p>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.</p>
9	QUESTEL ORBIT	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор №</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.questel.orbit.com">http://www.questel.orbit.com</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.</p>
10	ProQuest Dissertation and Theses Global	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор №</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html">http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>База данных ProQuest Dissertation &amp; Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.</p>
11	American Chemical Society	<p>Принадлежность сторонняя.</p> <p>Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор №</p> <p>Ссылка на сайт – <a href="http://www.acs.org/content/acs/en.html">http://www.acs.org/content/acs/en.html</a></p> <p>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.</p>	<p>Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society</p>
12	American Institute of	<p>Принадлежность сторонняя.</p>	<p>Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства</p>

	Physics (AIP)	Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – <a href="http://scitation.aip.org/">http://scitation.aip.org/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Американского института физики (AIP)
13	Science – научный журнал (электронная версия научной базы данных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Association for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – <a href="http://www.sciencemag.org/">http://www.sciencemag.org/</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a> . Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства <b>ELSEVIER</b>
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – <a href="http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUymdd7bUatOIJ&amp;referencesSaved=">http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=R1Ij2TUymdd7bUatOIJ&amp;referencesSaved=</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: <b>WEB of SCIENCE</b> – реферативная и наукометрическая база данных. <b>MEDLINE</b> – реферативная база данных по медицине.

16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. <a href="http://pubs.rsc.org/">http://pubs.rsc.org/</a>	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя  Письма РФФИ (журналы)  Договор № (книги)  Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
18	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор №  Ссылка на сайт – <a href="https://scifinder.cas.org">https://scifinder.cas.org</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.

19	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018 гг.
20	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a> Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

[Архив Издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996](#)

[Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005](#)

[Архив издательства Института физики \(Великобритания\). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999](#)

[Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010](#)

[Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995](#)

[Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998](#)

[Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997](#)

[Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive \(CJDA\)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011](#)

[Архив журналов Королевского химического общества\(RSC\). 1841-2007](#)

[Архив коллекции журналов Американского геофизического союза \(AGU\), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996](#)

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org/>

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org/>

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central <https://www.biomedcentral.com/>

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org/>

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com/>

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com/>

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE <http://journals.plos.org/plosone/>

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov/>

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com/>

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru)

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с учебным планом ГИА проводится в форме практической и самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося, и включает использование материально-технической базы кафедры.

Перечень оборудования для обеспечения проведения государственной итоговой аттестации: презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления).

#### Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171207 от 02.04.2019 г., действительно до 02.04.2020 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	02.04.2020 г.
2	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171207 от 02.04.2019 г., действительно до 02.04.2020 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	02.04.2020 г.
3	Microsoft Visio Professional 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171207 от 02.04.2019 г., действительно до 02.04.2020 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	02.04.2020 г.
4	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171207 от 02.04.2019 г., действительно до 02.04.2020 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	02.04.2020 г.
5	Microsoft Access 2016 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171207 от 02.04.2019 г., действительно до 02.04.2020 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	02.04.2020 г.
6	Microsoft Access 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171207 от 02.04.2019 г., действительно до 02.04.2020 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	02.04.2020 г.
7	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 24-	1	15.05.2019

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
		20ЭА/2018 от 15.05.2018, акт б/н от 15.05.2018		

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<p>Представление результатов научных исследований ВКР. Научный доклад и презентация ВКР</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 химической технологии материалов современной энергетики;</li> <li>- методы синтеза и исследования физико-химических, физико-механических свойств материалов современной энергетики;</li> <li>- современные научные тенденции развития в области химической технологии материалов современной энергетики;</li> <li>- основные технологические процессы эффективного и безопасного получения материалов современной энергетики</li> </ul> <p>основы организации и методологию научных исследований;</p> <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 химической технологии материалов современной энергетики с целью научно-практической и патентной поддержки проводимых исследований;</li> <li>- применять знания по химии и технологии материалов современной энергетики и их отдельных компонентов для управления технологическим процессом,</li> </ul>	Оценка на ГИА

	<p>прогнозирования и регулирования основных эксплуатационных свойств, постановки задач по исследованию и проектированию технологии новых материалов современной энергетики;</p> <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 исследований; современными методами исследования и анализа материалов современной энергетики;</li> <li>- навыками проведения исследований материалов современной энергетики, 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>	
--	--	--

## **15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ 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 – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

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