

Директор ИЯТШ

 _____ Долматов О.Ю.
 «08» ноября 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Направление подготовки/специальность	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла	
Специализация	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла	
Уровень образования	высшее образование – специалитет	
Заведующий кафедрой-руководитель Отделения ЯТЦ Руководитель ООП		Горюнов А.Г.
		Леонова Л.А.

1. Паспорт государственного экзамена

1.1. Обобщенная структура государственного экзамена по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» (профиль: «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»)

Код компетенции	Код результата освоения ООП	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
ПК(У)-1	Р7	Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК(У)-1.B2	Владеет и подбирает подходящую технологическую последовательность переработки различных урановых руд	Вопрос 1
			ПК(У)-1.B3	Владеет и использует современные методы контроля и анализа для определения параметров физико-химических закономерностей процессов, входящих в технологическую последовательность переработки урансодержащего сырья	Вопрос 1
			ПК(У)-1.Y2	Умеет иллюстрировать основные этапы, технологические схемы и аппаратное оформление технологии природного урана	Вопрос 1
			ПК(У)-1.Y3	Умеет применять физико-химические закономерности процессов, входящих в технологическую последовательность, для получения урансодержащих продуктов требуемого качества	Вопрос 1
			ПК(У)-1.32	Знать и формулировать основные положения процессов измельчения и дробления урановой руды, ее выщелачивания, разделения твердой и жидкой фаз, концентрирования урана из растворов и аффинажа его солей	Вопрос 1
			ПК(У)-1.33	Знает условия и режимы подготовки урановой руды к выщелачиванию, проведения технологических процессов выщелачивания, экстракции, ионного обмена осаждения урановых солей и их очистки	Вопрос 1
			ПК(У)-1.B4	Владеет опытом расчета материальных потоков, материальных балансов, расхода реагентов на проведение технологических процессов выделения и получения редких и благородных металлов	Вопрос 4
			ПК(У)-1.Y4	Умеет проводить основные технологические операции для получения редких и благородных элементов, а также выбирать необходимую схему переработки природного и техногенного сырья	Вопрос 4
			ПК(У)-1.34	Знает теоретические основы и технологические схемы выделения и получения редких и благородных металлов	Вопрос 4
			ПК(У)-1.B5	Владеет опытом расчета материальных и тепловых потоков, расхода реагентов на проведение технологических процессов получения соединений урана, используемых в технологии производства ядерного топлива	Вопрос 2 Вопрос 3

Код компетенции	Код результата освоения ООП	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
			ПК(У)-1.У5	Умеет проводить основные технологические операции для получения основных соединений урана, используемых в технологии производства ядерного топлива	Вопрос 2 Вопрос 3
			ПК(У)-1.35	Знает физико-химические основы и аппаратное оформление технологий получения ядерного топлива из исходного сырья	Вопрос 2 Вопрос 3
			ПК(У)-1.В6	Владеет опытом расчета материальных и тепловых балансов на проведение технологических процессов получения основных материалов ЯТЦ	Вопрос 2 Вопрос 3
			ПК(У)-1.У6	Умеет получать основные материалы ЯТЦ	Вопрос 2 Вопрос 3
			ПК(У)-1.36	Знает физико-химические основы и аппаратное оформление технологий получения материалов ЯТЦ заданного качества	Вопрос 2 Вопрос 3
ПК(У)-7	Р11	Способен обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	ПК(У)-7.В2	Владеет методами безопасного проведения химических процессов с соединениями радиоактивных элементов при проведении химического анализа	Вопрос 2 Вопрос 3
			ПК(У)-7.У2	Умеет применять правила работы в химической лаборатории с растворами и твердыми веществами соединений урана и тория	Вопрос 2 Вопрос 3
			ПК(У)-7.32	Знает и понимает требования безопасного проведения работ с растворами и твердыми веществами уран- и торийсодержащих соединений в химической лаборатории	Вопрос 2 Вопрос 3
ПСК(У)-1.1	Р10	Способен к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла, в том числе с использованием радиоактивных материалов	ПСК(У)-1.1.В4	Владеть и определять необходимость и перспективу усовершенствования технологического процесса или создания нового, удовлетворяющего предъявляемым требованиям безопасности	Вопрос 1
			ПСК(У)-1.1.У5	Умеет сравнивать возможности и особенности процессов, входящих в известную или разрабатываемую технологию переработки урановых руд	Вопрос 1
			ПСК(У)-1.1.35	Знает вариативность изменения процессов, используемых в технологии переработки урановых руд	Вопрос 1
			ПСК(У)-1.1.В5	Владеет достаточной квалификацией для безопасного проведения и мониторинга технологических процессов	Вопрос 2 Вопрос 3
			ПСК(У)-1.1.У8	Умеет осуществлять контроль уровня безопасности на всех цепочках технологического процесса производства материалов	Вопрос 2 Вопрос 3
			ПСК(У)-1.1.38	Знает основные вредные факторы в технологии функциональных материалов ядерного топливного цикла, в том числе радиоактивных материалов и требования безопасности при работе с ними	Вопрос 2 Вопрос 3
ДПСК(У)-1.1	Р10	Способен к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию	ДПСК(У)-1.1.В4	Владеет опытом работы на типовом оборудовании и регулирования параметров проведения процессов в лаборатории	Вопрос 4

Код компетенции	Код результата освоения ООП	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)		Вопросы государственного экзамена
			Код	Наименование	
		и разработке технологических процессов комплексной переработки руд, концентратов редких элементов и техногенного сырья, производству материалов на их основе с использованием ядерных и диверсифицированных технологий	ДПСК(У)-1.1.У4	Умеет проводить основные технологические операции для получения редких и благородных элементов	Вопрос 4
			ДПСК(У)-1.1.34	Знает типовое оборудование для реализации основных стадий технологии переработки сырья с получением редких элементов и их соединений	Вопрос 4

1.2. Пример билета:

Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» (профиль: «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»)

1. Обезвоживание под действием силы тяжести и центробежной силы
2. Переработка ТВЭЛов с ОЯТ.
3. Требования к качеству гексафторида урана.
4. Получение чистого хлорида лития из карбоната.

Утверждаю: Заведующий кафедрой ХТРЭ _____ Р.И. Крайденко

1.2.1 Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Дидактические единицы дисциплины «Технология природного урана»:
 - а. Добыча урановой руды. Технологические характеристики урановых руд.
 - б. Осаждение урана из сернокислых растворов.
 - в. Аппаратура ионнообменных процессов.
2. Дидактические единицы дисциплины «Технология ядерного топлива»:
 - а. Десублимация гексафторида урана.
 - б. Центрифужное разделение изотопов.
 - в. Получение металлического урана.
3. Дидактические единицы дисциплины «Технология керамического топлива»:
 - а. Изготовление ТВЭЛов и ТВС.
 - б. Технология МОКС – топлива
 - в. Получение гексафторида урана из оксидов урана.
4. Дидактические единицы дисциплины «Химическая технология редких и благородных металлов»:
 - а. Способы переработки литиевых руд.
 - б. Получение безводных галогенидов редкоземельных элементов и металлотермическое их восстановление.
 - в. Методы переработки ниобий-танталовых руд.

1.3. Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, примеры которых представлены в пункте 1.2.. Билет содержит четыре теоретических вопроса, которые выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц дисциплин

«Технология природного урана», «Технология ядерного топлива» / «Технология керамического топлива», «Химическая технология редких и благородных металлов».

Экзамен проводится в письменном виде. Время подготовки к экзамену после получения экзаменационного билета 2 часа. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется членами комиссии в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

1.4. Критерии оценки:

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций:

Критерии оценки ГЭ	Соответствие традиционной оценке	Диапазон баллов
Студент правильно и полностью ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал владение всеми проверяемыми компетенциями	«Отлично»	90-100
Студент полностью ответил на все вопросы экзаменационного билета, но недостаточно развернуто, чем показал достаточное владение большинством проверяемых компетенций	«Хорошо»	70-89
Студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны, чем показал недостаточное владение большинством проверяемых компетенций	«Удовл.»	55-69
Студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета, чем показал отсутствие владения большинством проверяемых компетенций	«Неудовл.»	0-54

2. Паспорт выпускной квалификационной работы

Обобщенная структура защиты ВКР по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» (профиль: «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»):

Код компетенции	Код результата освоения ООП	Наименование компетенции	Разделы и этапы ВКР
УК(У)-1	P1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Обзор литературы, Введение, Оглавление, Список использованных источников, Заключение (выводы), ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-2	P4	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Обзор литературы, Социальная ответственность
УК(У)-3	P4	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Социальная ответственность, ответы на вопросы при защите ВКР
УК(У)-4	P3	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	Доклад на защите ВКР
УК(У)-5	P1	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Объект и методы исследования, Социальная ответственность, ответы на вопросы при защите ВКР

Код компетенции	Код результата освоения ООП	Наименование компетенции	Разделы и этапы ВКР
УК(У)-6	P5	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Расчеты и аналитика
УК(У)-7	P5	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Социальная ответственность
УК(У)-8	P1	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Социальная ответственность
ОПК(У)-1	P6	Способен использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Объект и методы исследования, Расчеты и аналитика
ОПК(У)-2	P7	Способен профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	Результаты проведенного исследования (разработки)
ОПК(У)-3	P8	Способен к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Обзор литературы, Расчеты и аналитика
ОПК(У)-4	P2	Способен работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	Обзор литературы, Список использованных источников,
ОПК(У)-5	P2	Понимает значения информации в современном мире и способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Обзор литературы, Социальная ответственность
ПК(У)-1	P7	Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Социальная ответственность, Расчеты и аналитика
ПК(У)-2	P8	Способен к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса	Расчеты и аналитика
ПК(У)-3	P10	Способен анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Обзор литературы, Расчеты и аналитика, ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-4	P11	Способен принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	Социальная ответственность
ПК(У)-5	P9	Способен к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Обзор литературы, Приложение к пояснительной записке
ПК(У)-6	P11	Способен проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	Социальная ответственность, Расчеты и аналитика
ПК(У)-7	P11	Способен обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	Социальная ответственность
ПК(У)-8	P9	Умеет использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	Социальная ответственность
ПК(У)-9	P9	Способен к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач	Обзор литературы, Расчеты и аналитика
ПК(У)-10	P8	Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	Расчеты и аналитика
ПК(У)-11	P11	Владеет методами оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности	Социальная ответственность
ПК(У)-12	P3	Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований	Список публикаций студента, Список использованных источников Заключение (выводы), ответы на вопросы при защите ВКР
ПК(У)-18	P9	Способен к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства	Социальная ответственность
ПК(У)-19	P2	Способен к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	Обзор литературы
ПК(У)-20	P9	Способен разрабатывать новые технологические схемы на основе результатов научно-исследовательских работ	Объект и методы исследования, Список использованных источников, Расчеты и аналитика

Код компетенции	Код результата освоения ООП	Наименование компетенции	Разделы и этапы ВКР
ПК(У)-21	P9	Способен использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации	Обзор литературы, Приложение к пояснительной записке
ДПК(У)-1	P10	Способен организовать инжиниринг технологических процессов, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной продукции, отвечающей требованиям российских и международных стандартов и рынка, управлять жизненным циклом продукции и ее качеством, технической документацией и ресурсами	Обзор литературы, Объект и методы исследования, Расчеты и аналитика Социальная ответственность, Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение, Приложение к пояснительной записке
ПСК(У)-1.1	P10	Способен к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла, в том числе с использованием радиоактивных материалов	Обзор литературы, Социальная ответственность, Расчеты и аналитика
ПСК(У)-1.2	P11	Способен осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО	Социальная ответственность,
ДПСК(У)-1.1	P10	Способен к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов комплексной переработки руд, концентратов редких элементов и техногенного сырья, производству материалов на их основе с использованием ядерных и диверсифицированных технологий	Обзор литературы, Объект и методы исследования, Расчеты и аналитика Социальная ответственность, Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение,

3. Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

Кроме структуры, ВКР дополняется графической частью.

3. Методика оценки выпускной квалификационной работы

3.1. ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 4.

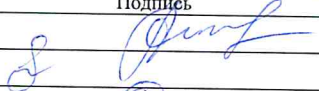
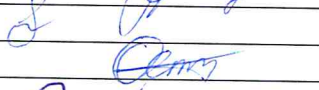
3.2. Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

4. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

Критерии оценки ВКР	Соответствие традиционной оценке
– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков, – В работе решается достаточно сложная задача – Графическая часть работы выполнена на высоком уровне. – Ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования	«Отлично»
– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, – В работе решается задача невысокого уровня сложности, – Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования	«Хорошо»
– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но не демонстрирует полноту понимания решаемого вопроса, – В работе решается задача низкого уровня сложности, – В работе присутствуют существенные замечания рецензентов – Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки	«Удовл.»
– Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований, – В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками, – Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат грубые ошибки	«Неудовл.»

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Руководитель ООП		Леонова Л.А.
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ		Егоров Н.Б.
Доцент ОЯТЦ ИЯТШ		Оствальд Р.В.
Старший преподаватель ОЯТЦ ИЯТШ		Петлин И.В.

ФОС одобрен на заседании выпускающего Отделения Ядерно-топливного цикла (протокол от «___» _____ 20__ г. №___).

Руководитель выпускающего отделения ЯТЦ
д.т.н, профессор

 /А.Г. Горюнов/
подпись

Лист изменений ФОС государственной итоговой аттестации:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЯТЦ (протокол)