

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 09.09.2021 22:57:59
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ А.В.Гарабаджиу
« ____ » _____ 201_ г.

Рабочая программа дисциплины
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки

18.06.01 Химическая технология

Направленность программы аспирантуры

Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **технологии редких элементов и наноматериалов на их основе**

Санкт-Петербург

2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		профессор Блохин А.А.
Разработчик		доцент Доильницын В.А

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» обсуждена на заседании кафедры (совместном заседании кафедр) технологии редких элементов и наноматериалов на их основе и инженерной радиозэкологии и радиохимической технологии.

протокол от «7» апреля 2017 № 7

Заведующий кафедрой технологии редких элементов и наноматериалов на их основе

Блохин А.А.

Заведующий кафедрой инженерной радиозэкологии и радиохимической технологии

Доильницын В.А.

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
протокол от 14 апреля 2017 № 8

Председатель

Прояев В.В.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направленности подготовки «.....»		профессор Блохин А.А.
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		доцент О.Н.Еротько

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Цели и задачи НИД.....	4
2 Место научно-исследовательской деятельности в структуре ООП.....	5
3 Объем дисциплины	5
4 Формы проведения, структура и содержание НИД.....	5
5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований.....	7
6 Руководство и контроль НИД аспирантов.....	8
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	8
8 Требования и методические указания к выполнению научно-исследовательской работы	9
9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	11
10 Учебно-методическое обеспечение НИД.....	11
11 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности (далее – НИД, РПД НИД) регулирует вопросы ее организации и проведения для аспирантов очной формы обучения по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология, направленность «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов». Настоящая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению и характеризует структуру, порядок организации, требования к отчетной документации научных исследований аспирантов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НИД

Основная цель НИД – сделать научную деятельность аспирантов постоянным и систематическим элементом учебного процесса, включить их в жизнь научного сообщества, реализовать потребности обучающихся в изучении научно-исследовательских проблем, сформировать стиль научно-исследовательской деятельности. Конечной целью научных исследований является подготовка научно-квалификационной работы (диссертации). Научные исследования выполняются аспирантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательской деятельности аспиранта определяется в соответствии с направленностью образовательной программы и темой диссертации.

Задачи НИД - сформировать навыки выполнения научного-исследования и развить умения:

- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научных исследований;
- применять положения современной научной парадигмы в разработке научно–направления;
- владеть современной методологией предметной области мышления;
- выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках образовательной программы);
- применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов доклада, научной статьи, текста диссертационной работы);
- оформлять результаты проделанной работы в соответствии с требованиями ГОСТ– 7.32-2001. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (дата введения 1.07.2002 г.) и др. нормативных документов с привлечением современных средств редактирования и печати;
- сформировать другие навыки и умения, необходимые аспиранту данного направления, обучающемуся по конкретной программе аспирантуры.

СПбГТИ(ТУ) определяет специальные требования к подготовке аспиранта по научно-исследовательской части программы. К числу специальных требований относится:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;

- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;
- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, разрабатываемой аспирантом;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с программой аспирантуры и темой диссертации.

2 МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

НИД является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы аспирантуры. Она представляет собой вид учебной деятельности, непосредственно ориентированной на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология и содержанием ОПОП аспирантуры СПбГТИ(ТУ) по направленности «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов». Научно-исследовательская деятельность относится к разделу Блок 3 «Научные исследования». НИД базируется на изучении таких дисциплин, как «История и философия науки», «Технология и переработка полимеров и композитов», «Методология научного исследования», «Защита интеллектуальной собственности», «Инновационные направления химической технологии», «Информационные технологии в науке и образовании», а также других специальных дисциплин данной образовательной программы в области Химической технологии.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	190/ 6840
Контактная работа с преподавателем:	-
Самостоятельная работа	6840
Форма текущего контроля	
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет с оценкой

4 ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НИД

Перечень форм научно-исследовательской деятельности для аспирантов определяется направленностью (соответствующей научной специальности в соответствии с номенклатурой ВАК) и тематикой диссертационного исследования. Руководитель ОПОП устанавливает обязательный перечень форм НИД (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской деятельности) и степень участия в НИД аспирантов в течение всего периода обучения. Аспиранты отчитываются о результатах

НИД перед кафедрой во время промежуточных аттестаций за каждый семестр и получают зачет с оценкой.

Результатом НИД по итогам первого семестра обучения является:

- утвержденная в первом семестре тема диссертации;
- индивидуальный план работы аспиранта над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации;
- постановка целей и задач диссертационного исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.

Результатом НИД по итогам первого года обучения (2й семестр) является:

- подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы.

Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов.

По итогам первого года обучения представляются и обсуждаются на заседании кафедры материалы первой главы диссертации.

Результатом научных исследований по итогам второго и третьего года обучения является обработка собранного материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, обоснование и систематизацию статистических показателей, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией. По итогам научных исследований представляются и обсуждаются на заседании кафедры материалы остальных глав научно-квалификационной работы (диссертации).

Результатом научных исследований по итогам седьмого семестра обучения становятся формулировка результатов исследования и определения степени их научной новизны, оформление диссертации, формирование ее разделов. Особое место в научно-исследовательской деятельности аспиранта занимает подготовка научных публикаций. В течение срока обучения по программе аспирантуры каждый аспирант должен подготовить и опубликовать не менее двух научных статей в рецензируемых журналах, рекомендованных из перечня ВАК РФ, а также не менее трех материалов или тезисов конференций. Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Содержание научных исследований аспиранта указывается в индивидуальном плане. План разрабатывается совместно с научным руководителем аспиранта, утверждается на заседании кафедры.

Перечень форм НИД аспирантов:

Виды и содержание НИД	Примерный перечень отчетной документации
1. Составление библиографии по теме диссертации	1. Аннотированный список литературных источников
2. Составление плана выполнения научно-квалификационной работы (диссертации)	2. Развернутый план диссертационного исследования
3. Постановка цели и задач исследования	3. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление

	главной цели на подцели. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений исследования (временных, материальных, информационных и др.) (блок схема реализации научных задачи диссертационного исследования).
4. Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация	4.1 Исследование степени разработанности проблематики, обобщение и изложение теории вопроса и методологии исследования в соответствующей предметной области (первая глава диссертации). 4.2. Описание организации и методов исследования (вторая глава диссертации). 4.3. Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении (третья и четвертая глава диссертации).
5. Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы	Формулирование положений, выносимых на государственную итоговую аттестацию, научной новизны, теоретической и практической значимости.
6. Написание научных статей по проблеме исследования	6. Серия опубликованных статей по теме диссертации в профильных журналах и сборниках научных трудов
7. Выступление на научных конференциях по проблеме исследования	8. Текст выступления и рекомендации о развитии содержания научного исследования
9. Отчет о НИД	9.1 Отчет о НИД (представление разработанных материалов научному руководителю) 9.2. Характеристика руководителя о результатах НИД, полученных аспирантом 9.3. Отзыв организации о подготовленной научно-квалификационной работе (диссертации)

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НИД

<p>УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;;</p> <p>УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;</p> <p>УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;</p> <p>УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной</p>

коммуникации на государственном и иностранных языках;

УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

ОПК-1: способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий;

ОПК-2: владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно коммуникационных технологий;

ОПК-3: способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;

ОПК-4: способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав;

ОПК-5: способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;

ПК-1: способность и готовность подбирать методы и средства исследований процессов извлечения редких, рассеянных и радиоактивных элементов из рудного и вторичного сырья;

ПК-2: способность и готовность к созданию новых конкурентных материалов, химических технологий, процессов и аппаратов для их реализации с обеспечением охраны как объектов интеллектуальной собственности;

ПК-3: способность и готовность разрабатывать и совершенствовать технологии новых материалов, в том числе композиционных, и химических продуктов;

ПК-4: способность применять методы и программные средства обработки экспериментальных данных с целью построения математических моделей для исследования свойств химических веществ и материалов, проектирования и управления химико-технологическими процессами;

ПК-6: способность и готовность выбирать, совершенствовать и разрабатывать технологии извлечения редких, рассеянных и радиоактивных элементов из рудного и вторичного сырья, их разделения, очистки и получения в виде чистых химических соединений;

ПК-7: способность и готовность выбирать, совершенствовать и разрабатывать технологии переработки жидких и твердых радиоактивных отходов;

ПК-8: способность и готовность выбирать технологическое оборудование для реализации процессов извлечения и получения материалов на основе редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

6 РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ НИД АСПИРАНТОВ

Руководство программой НИД аспиранта осуществляется научным руководителем. Обсуждение плана и промежуточных результатов научных исследований проводится на заседаниях кафедры, осуществляющей подготовку аспиранта, а также на научных семинарах СПбГТИ(ТУ) с привлечением других научно-педагогических работников. Аттестация аспиранта по результатам НИД проводится в соответствии с графиком два раза в год в форме отчета и оценки выполнения индивидуального плана аспиранта, оформляемого на каждый семестр обучения. Аспиранты, не предоставившие в срок отчета о научно-исследовательской деятельности и не получившие зачета, не допускаются к итоговой аттестации. По результатам выполнения утвержденного индивидуального плана научно-исследовательской деятельности аспиранта выставляется итоговая оценка («зачет с оценкой») и выносится решение Аттестационной комиссии о переводе аспиранта на следующий год обучения.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются аспиранты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и включает в себя устный доклад аспиранта на заседании кафедры о выполненных научных исследованиях и письменный отчет о НИД.

При сдаче зачета аспирант после своего доклада получает от присутствующих на заседании кафедры сотрудников вопросы по теме своей научно-квалификационной работы и дает на них устные ответы.

8 ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНЫХ-ИССЛЕДОВАНИЙ.

Научно-исследовательская деятельность аспиранта и выполнение научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук является обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта. Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной направленности подготовки (научной специальности). Научно-исследовательская деятельность аспиранта должна: – соответствовать основной проблематике направленности подготовки – быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость; основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики; использовать современную методику научных исследований; базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий; содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в кандидатской диссертации.

Этапы выполнения научных исследований:

- планирование НИД, включающее ознакомление с тематикой в соответствии с направленности подготовки аспиранта и выбор темы исследования;
- проведение научных исследований;
- планирование научного эксперимента;
- обработка полученных результатов;
- оформление актов внедрения полученных результатов в производство и учебный процесс;
- написание рукописи научно-квалификационной работы;
- предварительная экспертиза законченной научно-квалификационной работы на кафедре;
- научный доклад о результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

По завершении научных исследований работы аспирант должен представить на кафедру рукопись диссертации.

Научно-квалификационная работа (диссертация) представляет собой рукопись объемом от 110 до 170 страниц. Диссертация должна содержать совокупность новых научных результатов и положений, обладать внутренним единством и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку. Диссертация, представленная на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены 9 научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие значение для развития страны. Состав и содержание диссертационной работы Работа над диссертацией сводится к сочетанию двух видов деятельности: – структурно-композиционная деятельность (представляет собой процесс формулирования структуры диссертации по разделам и подразделам в соответствии с уже заданной темой, логикой построения работы и взаимосвязей между ее частями); – сущностно-содержательная деятельность (проявляется в формулировании содержания разделов, глав, параграфов диссертации, их наполнении текстовым, графическим, табличным, цифровым материалом обзорно-аналитического, творческого, прикладного, рекомендательного характера). Для кандидатской диссертации типично следующее структурное построение работы: а) введение б) структурные, содержательные разделы основной части диссертации в виде нескольких глав (от двух – по педагогическим наукам и до четырех – по техническим наукам) в) заключение в виде выводов и рекомендаций г) библиографический список литературы по теме диссертации д) приложения. Структура и содержание автореферата диссертации Автореферат – документ, без которого диссертация не может быть допущена к защите. Важность автореферата заключается в том, что по приводимым в нем данным судят об уровне диссертации и о научной квалификации ее автора, в том числе и о его способности оформлять результаты своего научного труда. В структуре автореферата диссертации целесообразно выделить следующие разделы: а) общая характеристика работы б) основные положения диссертации, выносимые на защиту в) выводы и рекомендации (или заключение) г) список работ, в которых опубликованы основные положения диссертации. В разделе «Общая характеристика работы» необходимо отразить следующие позиции: – актуальность исследования; – степень разработанности проблемы; – цель и задачи исследования; – предмет и объект исследования; – методологическая, теоретическая и эмпирическая база исследования; – научные результаты, выносимые на защиту; – научная новизна результатов исследования; – теоретическая и практическая значимость работы; – соответствие диссертации Паспорту научной специальности; – апробация и реализация результатов исследования; – публикации (с выделением публикаций в научных рецензируемых журналах); – структура (оглавление) диссертации. Раздел «Основные положения диссертации, выносимые на защиту» - это наиболее важные научные результаты исследования, обладающие научной новизной, теоретической и практической значимостью, позволяющие присудить аспиранту ученую степень. Каждое положение, выносимое на защиту, должно быть квалифицировано как конкретный 10 научный результат, оценка которого производится путем сравнения с аналогами, уже признанными в науке. В разделе «Выводы и рекомендации (заключение)» должна содержаться краткая, но вместе с тем достаточно исчерпывающая информация об итоговых результатах диссертационного исследования. При этом необходимо показать и раскрыть, как поставленные в диссертации цели были достигнуты, а задачи – решены. Примерное схематическое построение заключения может быть следующим: а) выполнен анализ б) поставлены и решены задачи (новизна) ... в) выявлены закономерности (особенности) ... г) предложена (усовершенствована) модель ... д) созданы и конструктивно проработаны ... е) разработана методика ... ж) полученные результаты позволяют (указать практическую и научную полезность) ... з) результаты работы реализованы на ведущих предприятиях, что подтверждается справками о внедрении и т.д. В разделе «Список работ, в которых опубликованы основные положения диссертации» следует представить список наиболее значимых опубликованных

аспирантом трудов по теме исследования. Опубликованные труды можно привести в следующем порядке: монографии, брошюры, статьи в научных изданиях, тезисы докладов. В автореферате обязательно необходимо привести публикации по теме исследования в изданиях, входящих в официальные списки научных рецензируемых журналов (список ВАК), а лучше с них и начинать список публикаций.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Материально-техническое обеспечение НИД аспирантов:

доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций), экспериментальная база кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе и кафедры инженерной радиозологии и радиохимической технологии.

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИР

Научно-исследовательская деятельность обеспечена учебно-методической литературой, указанной в соответствующих разделах рабочих программ дисциплин образовательных программ по направлению 18.06.01 Химическая технология направленности «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов». По результатам утверждения темы диссертации научный руководитель аспиранта дополнительно составляет список рекомендуемой литературы для успешного выполнения научного исследования.

11 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Научно-исследовательская деятельность»**

По итогам выполнения индивидуального плана научно-исследовательской деятельности профильная кафедра проводит аттестацию аспиранта на основании представленного отчета о прохождении ЭИП, материалов, прилагаемых к отчету, отзыва научного руководителя о прохождении экспериментально-исследовательской практики. По результатам аттестации аспиранту выставляется зачет.

Критерии оценивания компетенции следующие:

проверка уровня сформированности «деятельностных» составляющих компетенции, позволяющих оценить уровень умений и навыков, применить полученные знания при решении конкретных вопросов (задач) по теме:

- полный ответ на вопрос – 6 баллов;
- неполный ответ – 3-5 баллов;
- неполученный ответ – 0-2 баллов.

При проведении промежуточной аттестации по итогам прохождения научно-исследовательской практики аспиранту задаются два контрольных вопроса. Оценку «зачтено» по экспериментально-исследовательской практике получает аспирант, предоставивший отчет о практике, а также суммарно набравший при ответе на два вопроса не менее 10 баллов.

1 Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка¹	Этап формирования²
ПК-6	Обладание способностью и готовностью выбирать, совершенствовать и разрабатывать технологии извлечения редких, рассеянных и радиоактивных элементов из рудного и вторичного сырья, их разделения, очистки и получения в виде чистых химических соединений.	промежуточный
ПК-7	Обладание способностью и готовностью выбирать, совершенствовать и разрабатывать технологии переработки жидких и твердых радиоактивных отходов	промежуточный
ПК-8	Обладание способностью и готовностью выбирать технологическое оборудование для реализации процессов извлечения и получения материалов на основе редких, рассеянных и радиоактивных элементов	промежуточный

2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их

¹ жирным шрифтом выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

² этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<p>Знает химические свойства редких, рассеянных и радиоактивных элементов, их состояние в растворах, технологические процессы, применяемые при извлечении редких, рассеянных и радиоактивных элементов и различных сырьевых источников, их разделения и очистки.</p> <p>Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач.</p> <p>Владет теоретическими знаниями в области химии редких, рассеянных и радиоактивных элементов и их технологии, физико-химическими основами процессов извлечения редких, рассеянных и радиоактивных элементов из рудного и вторичного сырья, их разделения и очистки, современными методами исследования процессов и технологий извлечения, разделения и очистки редких, рассеянных и радиоактивных</p>	Правильные ответы на вопросы № 1-15 к экзамену	ПК-6
Освоение раздела № 2	<p>Знает известные и перспективные технологические процессы, лежащие в основе технологии переработки жидких и твердых радиоактивных отходов.</p> <p>Умеет применять полученные знания для решения конкретных задач по переработке различных видов радиоактивных отходов.</p> <p>Владет физико-химическими основами</p>	Правильные ответы на вопросы № 16-23 к экзамену	ПК-7

	процессов переработки жидких и твердых радиоактивных отходов, современными методами исследования процессов переработки радиоактивных отходов.		
Освоение раздела № 3	<p>Знает технологическое оборудование, используемое в технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов.</p> <p>Умеет выбрать технологическое оборудование для реализации тех или иных технологических процессов.</p> <p>Владеет информацией о современном технологическом оборудовании, используемом в технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов, в том числе при переработке жидких и твердых радиоактивных отходов</p>	Правильные ответы на вопросы № 24-27 к экзамену	ПК-8

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) зачета с оценкой, то шкала оценивания – балльная.

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6:

1. Классификация редких элементов. Роль редких и радиоактивных элементов в развитии важнейших направлений научно-технического прогресса. Области применения в народном хозяйстве. Задачи редкометалльной промышленности. Стоимость и объем производства редкометалльной продукции

2. Редкометальное сырье. Распространенность элементов в земной коре. Руды и минералы редких элементов. Рудные месторождения. Природные запасы и перспективы их увеличения. Вторичное сырье. Задачи комплексной переработки сырья.

3. Растворы соединений редких элементов. Комплексообразование в растворах. Константы устойчивости комплексных ионов. Ряды устойчивости комплексных соединений. Гидролиз и полимеризация. Окислительно-восстановительные реакции в растворах

4. Гидрометаллургия, пирометаллургия и сольвометаллургия. Выщелачивание и растворение. Способы осуществления выщелачивания. Кинетика выщелачивания.

Реагенты, используемые при выщелачивании. Выбор и обоснование способа выщелачивания.

5. Ионообменная сорбция. Физико-химические основы метода. Классификация ионов. Равновесие ионного обмена. Кинетика ионообменной сорбции. Динамика сорбции. Фронтальная и элюэнтная хроматография.

6. Жидкостная экстракция. Физико-химические характеристики метода. Классификация и строение экстрагентов. Механизмы экстракции. Равновесие в экстракционных системах, влияние разбавителей на равновесие. Высаливание. Синергетный эффект. Кинетика экстракционных процессов

7. Процессы кристаллизации, осаждения и соосаждения с коллектором. Закономерности процессов. Растворимость оксидов, гидроксидов и фторидов. Поведение примесей при кристаллизации основного вещества. Понятие изоморфизма. Способы, позволяющие снизить содержание примесей в кристаллах.

8. Технология урана. Особенности выщелачивания урана из руд и концентратов различного состава. Процессы сорбции при извлечении урана из растворов и пульп. Выделения химических концентратов урана Аффинаж урана. Экстракционный способ аффинажа урана.

9. Химические свойства редкоземельных элементов (РЗЭ). Лантаноидное сжатие. Ядерно-физические свойства РЗЭ. Технология извлечение РЗЭ из рудного сырья. Экстракционные и ионообменные процессы редкоземельных металлов.

10. Химические свойства ниобия и тантала. Технология переработки рудного сырья содержащего ниобий и тантал. Экстракционные разделения ниобия и тантала.

11. Химические и ядерно-физические свойства циркония и гафния. Технология переработки рудного сырья, содержащего ниобий и тантал. Способы разделения циркония и гафния.

12. Химические свойства молибдена и вольфрама. Переработка руд, содержащих молибден и вольфрам. Экстракционные и сорбционные методы в технологии молибдена и вольфрама. Получение металлов. Основы порошковой металлургии. Дуговая, Электроннолучевая и плазменная плавка металлов.

13. Особенности технологии редких рассеянных элементов (на примере рения и германия). Попутное извлечение рассеянных элементов при переработке различных видов сырья. Сорбционные и экстракционные методы. Ректификация тетраоксида германия. Кристаллофизические методы получения высокочистого германия: зонная плавка, направленная кристаллизация.

14. Гидрометаллургия золота. Физические и химические способы подготовки рудного сырья. Сорбционные способы извлечения золота из растворов и пульп. Явление прегг-робинга и способы его устранения. Аффинаж золота.

15. Технология платиновых металлов. Концентрирование платиновых металлов при переработке медно-никелевых руд. Аффинаж платиновых металлов.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-7:

16. Редкие металлы в ядерной энергетике. Ядерный топливный цикл. Ядерное топливо на основе обогащенного урана и смеси оксидов урана и плутония (МОХ-топливо). Изменение изотопного состава урана, плутония при их рецикле.

17. Характеристика отработавшего ядерного топлива. Продукты деления ядерного топлива. Накопление трансурановых элементов. Переработка отработавшего ядерного топлива. Экстракционные процессы в технологии переработки Переработка отработавшего ядерного топлива. Пурекс-процесс.

18. Радиоактивное загрязнение контуров ядерных энергетических установок (ЯЭУ) с водным теплоносителем. Классификация и краткая характеристика основных способов дезактивации. Окислительно-восстановительный способ дезактивации оборудования ЯЭУ. Дезактивация съемного контурного оборудования ЯЭУ: составы рецептур, режимы

обработки, технические средства. Основные принципы и технология дезактивации контуров ЯЭУ в сборе.

19. Классификация радиоактивных отходов. Основные источники радиоактивных отходов. Характеристика радиоактивных отходов предприятий ядерного топливного цикла. Сбор, хранение и переработка жидких радиоактивных отходов низкого уровня активности. Сбор, хранение и переработка жидких радиоактивных отходов среднего уровня активности. Жидкие высокоактивные отходы: сбор, хранение, переработка, локализация. Хранение и окончательное захоронение радиоактивных отходов. Обращение с твердыми радиоактивными отходами. Обращение с газообразными отходами. Обращение с радиоактивными отходами атомных электростанций

20. Источники радиоактивных загрязнений: предприятия военно-промышленного комплекса, ядерного топливного цикла, топливно-энергетического (неядерного) комплекса, добывающей промышленности (включая нефте- и газодобывающую), испытания ядерного оружия, «мирные» ядерные взрывы, радиационные аварии, медицинские и научно-исследовательские учреждения, использующие радиоактивные материалы; другие источники - строительные материалы, минеральные удобрения, промышленные устройства.

21. Общие подходы к разработке и созданию технологий и технических средств очистки загрязненных почв, грунтов и природных вод. Классификация существующих методов, очистки загрязненных почв, грунтов и природных вод.

22. Основные методы очистки водного теплоносителя ЯЭУ различного типа. Коррозия конструкционных материалов энергетических установок. Характеристика продуктов коррозии. Методы подавления и предотвращения коррозии.

23. Специфические особенности радиохимических производств и их учет при проектировании. Обоснование выбора технологической схемы производства. Расчет и подбор основного и вспомогательного оборудования. Оценка радиационной опасности производства. Разработка компоновочных решений.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-8:

24. Измельчение и обогащение руд. Принципы организации дробления и измельчения. Дробилки. Мельницы и диспергаторы. Гравитационное, флотационное, магнитное, электростатическое и радиометрическое обогащение. Аппаратура для обогащения. Химическое обогащение руд, автоклавное выщелачивание. Каскады выщелачивания. Механическая переработка пульп после выщелачивания - сгущение, отстаивание, декантация, гидроциклонирование.

25. Оборудование для реализации процессов сорбции из пульп и из осветленных растворов, типы ионообменных колонн, пачуки. Организация непрерывного процесса. Примеры применения сорбционных процессов. Их возможности для решения проблем защиты окружающей среды и переработки бедного сырья.

26. Основные типы экстракторов: смесители-отстойники, колонны, виброкстраторы, центробежные экстракторы. Примеры применения экстракционных процессов.

27. Специфические особенности радиохимических производств и их учет при проектировании. Обоснование выбора технологической схемы производства. Расчет и подбор основного и вспомогательного оборудования. Оценка радиационной опасности производства. Разработка компоновочных решений.

К зачету допускаются аспиранты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, аспирант получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки аспиранта к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4 Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы

формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.