

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шевчик Андрей Павлович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 23.06.2021 16:01:33  
Уникальный программный ключ:  
e1e4bb0d4ab042490a99c40e31641575580ad1a202c444b0f04635f200db7603



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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Программа**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**  
(Начало подготовки – 2017 год)

Специальность

**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**

Специализация программы специалитета:

**№1: «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

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

Санкт-Петербург

2017

Б2.Б.02.01(Н)

Б2.Б.02.02(Н)

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

### РАЗРАБОТЧИКИ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики Зав. кафедрой ТРЭНМ  доцент		профессор Блохин А.А.  доцент Мурашкин Ю.В.

Программа практики обсуждена на заседании кафедры технологии редких элементов и наноматериалов на их основе  
протокол от «04» апреля 2017 г. № 7  
Заведующий кафедрой

А.А. Блохин

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «14» апреля 2017 № 8\_  
Председатель

В.В. Прояев

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология материалов современной энергетики»		профессор И.В. Юдин
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник отдела практики учебно- методического управления		Н.В. Чумак
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид, типы, способ и формы проведения производственной практики НИР . . . . .	04
2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении НИР . . . . .	05
3. Место производственной практики НИР в структуре образовательной программы . .	09
4. Объём и продолжительность производственной практики НИР . . . . .	09
5. Содержание НИР . . . . .	09
6. Отчётность по НИР . . . . .	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации . . . . .	13
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет» . . . . .	14
9. Перечень информационных технологий . . . . .	15
10. Материально-техническая база для выполнения НИР . . . . .	16
11. Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья . . . . .	16
Приложения:	
1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР.	
2. Перечень профильных организаций для проведения НИР.	
3. Задание на производственную практику (НИР) (пример задания на производственную практику).	
4. Отчёт по производственной практике (НИР) (пример титульного листа).	
5. Отзыв руководителя практики (пример отзыва).	

## **1. Вид, типы, способ и формы проведения производственной практики НИР.**

Производственная практика является обязательной частью программы специалитета «Химическая технология материалов современной энергетики» (в том числе инклюзивного образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья), видом учебной деятельности, направленной на получение навыка профессиональной деятельности, формирование, закрепление и развитие практических умений и компетенций студентов в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, и ориентированной на их профессионально-практическую подготовку.

Производственная практика – вид практики, входящий в блок «Практики, в т.ч. НИР» образовательной программы специалитета. Она проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

При разработке программы практики учтены требования профессиональных стандартов «Специалист по организации технической эксплуатации (атомных паропроизводящих установок, ядерных энергетических установок, электромеханической службы) всех специальностей» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.05.2014 N 32210); «Специалист по организации спецпроизводства в области атомного флота (всех специальностей, всех категорий)» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2014 N 3466634); «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики» (Зарегистрировано в Минюсте России 02.04.2015 N 36691); «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов», утвержденного Приказом Минтруда России от 28.10.2015 N 784н.

Тип производственной практики:

научно-исследовательская работа (НИР) и другие типы производственной практики, которые описываются в отдельном документе

Способы проведения производственной практики (НИР) (далее - НИР):

выездная ;

стационарная - проводится в структурных подразделениях СПбГТИ(ТУ) и в организациях Санкт-Петербурга, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП (далее - профильная организация)

Форма проведения НИР - дискретная практика (в том числе – рассредоточенная практика).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при проведения производственной практики НИР.

Проведение производственной практики направлено на формирование элементов следующих компетенций:

Компетенции / тип производственной практики	Научно-исследовательская работа (рассредоточенная часть)	Научно-исследовательская работа (концентрировано)
общекультурных:	ОК-4; ОК-7; ОК-11	ОК-4
общепрофессиональных:	ОПК-3; ОПК-4	ОПК-1
профессиональных	ПК-3; ПК-5; ПК-9; ПК-18; ПК-20	ПК-7; ПК-20; ПК-21;

В результате прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) планируется достижение следующих результатов, демонстрирующих готовность решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

производственно-технологическая деятельность,  
научно-исследовательская деятельность,

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
<b>ОК-4</b>	обладать способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Опыт обобщения, анализа, восприятия информации, Умение: постановки цели и выбора путей ее достижения. Знание: приемов обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения
<b>ОК-7</b>	обладать способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе	Опыт работы в коллективе при выполнении НИР как экспериментальной, так и при работе с научно-технической и патентной литературой, Умение: использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности в коллективе Знание основ психологии и педагогики
<b>ОК-11</b>	обладать готовностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков	Опыт анализа технологического процесса, критически оценивать свои достоинства и недостатки, находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях Умение: количественно оценивать технический риск на основе доступной информации; находить

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
		решения в нестандартных ситуациях и быть готовым нести за них ответственность Знание принципов принятия организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях.
<b>ОПК-1</b>	обладать способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Опыт анализа технологического процесса, применения математических, естественнонаучных и инженерных знаний для решения задач своей профессиональной деятельности Умение: использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса. Знание приемов обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения
<b>ОПК-3</b>	обладать способностью использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Опыт проведения теоретического анализа и экспериментальной проверки адекватности модели, Умение: использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса. Знание методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, теоретического анализа и экспериментальной проверки адекватности модели
<b>ОПК-4</b>	обладать способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	Опыт работы с научно-технической и патентной литературой, Умение: использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности. Знание основной научно-технической и патентной литературы
<b>ПК-3</b>	обладать способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Опыт анализа технологического процесса, Умение: выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
		Знание технологического процесса, его недостатков и мероприятий по его совершенствованию
<b>ПК-5</b>	обладать способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Опыт анализу систем автоматизации производства, Умение: разработке мероприятий по их совершенствованию. Знание систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию
<b>ПК-7</b>	обладать способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	Опыт анализа технологического процесса с целью обеспечения безопасного проведения работ с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения Умение: выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию. Знание технологического процесса, его недостатков и мероприятий по его совершенствованию
<b>ПК-9</b>	обладать способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач	Опыт разработки планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, Умение: выбирать методы и средства решения новых задач. Знание приемов разработки планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбора методов и средств решения новых задач
<b>ПК-18</b>	обладать способностью к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства	Опыт анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства Умение: анализировать технические задания на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства Знание: основ проектирования предприятий, производящих материалы ЯТЦ; международное и национальное законодательство

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
<b>ПК-20</b>	обладать способностью к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ	<p>Опыт: разработки методики проведения экспериментальных работ для новых технологических схем в области технологии материалов ЯТЦ и обработки экспериментальных данных.</p> <p>Умение: проводить необходимые экспериментальные исследования при разработке новых технологических схем.</p> <p>Знание: Приемов и методов проведения поисковых и технологических исследований при разработке новых технологических схем извлечения и очистки соединений редких металлов.</p>
<b>ПК-21</b>	обладать способностью использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации	<p>Опыт: в подготовке проектной документации с использованием средства автоматизации</p> <p>Умение: проводить подготовку проектной документацию с использованием средства автоматизации.</p> <p>Знание: современной аппаратуры, программного обеспечения для подготовки проектной документации и методов корректной обработки результатов</p>

В результате выполнения НИР у обучающихся должны сформироваться, в соответствии с квалификацией (инженер) и специализацией подготовки:

*практический опыт, навыки и умения:*

постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;

разработки программ и выполнения научных исследований, обработки и анализа их результатов, формулирования выводов и рекомендаций;

подготовки научно-технических отчётов, аналитических обзоров и справок;

*знания:*

современных методов исследования и технологий сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных;

современной проблематики отрасли знания по теме научного исследования;

истории развития конкретной научной проблемы, её роли и месте в изучаемом научном направлении.



### **3. Место производственной практики НИР в структуре образовательной программы.**

Производственная практика - НИР – часть раздела «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» базовой части образовательной программы и проводится согласно календарному учебному графику в течение 5 курса обучения.

НИР базируется на ранее изученных дисциплинах специалитета, включая теоретические дисциплины базовой и вариативной частей, и изучаемых дисциплинах в соответствующем семестре, а именно:

«Материаловедение», «Основы научных исследований», «Физико-химические основы гидрометаллургических процессов», «Иностранный язык», «Автоматизированное проектирование», «Системный анализ химических технологий», «Технология керамического топлива» и др.

Для выполнения НИР в различной форме, обучающийся должен соответствовать пороговым требованиям к результатам обучения (знаниям, умениям), приобретённым в результате предшествующего освоения указанных учебных дисциплин, и не иметь по ним академических задолженностей на начало НИР.

Полученные при выполнении НИР знания необходимы обучающимся при освоении учебных дисциплин десятого семестра, преддипломной практики, государственной итоговой аттестации, подготовке ВКР (дипломной работы, дипломного проекта) и в будущей профессиональной деятельности.

### **4. Объём и продолжительность производственной практики НИР.**

Общая трудоёмкость НИР составляет 9 зачётных единиц.

Продолжительность НИР составляет 6 недель (324 академических часов).

НИР может проводиться во взаимодействии с руководителем практики и другими сотрудниками профильной организации, не имеющими договорных отношений с СПбГТИ(ТУ), в три этапа, соответствующих типам производственной практики (НИР).

Семестр	Трудоёмкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад. час)	Контроль
IX – рассредоточенная часть	6	4 (216) в т.ч. КПр – 180, СР - 36	-
X – рассредоточенная часть	6	4 (216) в т.ч. КПр – 180, СР - 36	Зачет с оценкой
X- концентрированно	3	2 (108) ) в т.ч. КПр – 90, СР - 18	Зачет

### **5. Содержание НИР.**

Квалификационные умения выпускника по специальности «Химическая технология материалов современной энергетики» (специализация «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла») для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности должны формироваться в результате прохождения отдельных этапов НИР. Виды выполняемых работ на различных этапах выполнения НИР приведены в таблице.

Этап выполнения	Виды работ	Форма контроля
Подготовительный	Изучение инструкций по технике безопасности; планирование научно-исследовательской работы, включающее: ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области; выбор и обоснование темы исследования; составление план-графика НИР.	Инструктаж по ТБ. подраздел / упоминание в отчете
Индивидуальная работа	Индивидуальная работа обучающегося по теме выпускной квалификационной работы. Подготовка и написание аналитического обзора (реферата) исследовательских работ по выбранной теме НИР. Анализ промежуточных результатов и, при необходимости, корректировка плана выполнения НИР. Представление промежуточных результатов в виде тезисов научных докладов и статей, заявок на интеллектуальную собственность, в виде устных и стендовых докладов на конференциях молодых ученых СПбГТИ (ТУ), других конференциях и семинарах. Составление отчёта по НИР.	Отчёт
Заключительный	Анализ и представление итоговых результатов НИР.	Зачёт по НИР

Обязательным элементом НИР является инструктаж по технике безопасности. (Протокол инструктажа хранится вместе с отчетами студентов по практике).

Продолжительность трудовой недели для студента во время прохождения практики (НИР) не должна превышать 40 часов.

В процессе практики текущий контроль за работой студента осуществляется руководителем практики – планируемым руководителем дипломной работы (проекта) в рамках регулярных консультаций, проводится аттестация по отдельным разделам практики в форме выступления на научном семинаре кафедры радиационной технологии с докладом (презентацией) о промежуточных результатах выполнения НИР.

Основным содержанием НИР является выполнение индивидуального задания по теме дипломной работы (проекта).

*Содержанием НИР, ориентированной на научно-исследовательскую деятельность, является:*

постановка целей и задач научного исследования (совместно с руководителем);

определение объекта и предмета исследования (совместно с руководителем);

согласование с руководителем индивидуального плана - графика НИР с указанием в нём основных мероприятий и сроков их реализации;

обоснование актуальности выбранной темы НИР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;

характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать в дипломной работе (проекте), составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 20 наименований) и изучение основных литературных (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентных, Интернет- и иных информационных источников, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы исследования;

обзор информационных источников по предполагаемой теме дипломной работы (проекта), который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой НИР;

обоснование методологии и организация сбора данных, методов исследования и обработки результатов, оценки их достоверности и достаточности для завершения дипломной работы, самостоятельное получение фактического (экспериментального) материала для дипломной работы (проекта).

*Содержанием НИР в форме научного семинара является:*

выступления на научном семинаре кафедры радиационной технологии с докладом (презентацией) о промежуточных результатах выполнения НИР;

участие в работе ежегодной научной конференции СПбГТИ (ТУ) – публикация тезисов статьи с результатами НИР;

участие в работе научной конференции (ежегодной научной конференции СПбГТИ (ТУ) и др.) с устным докладом.

*Содержанием НИР в форме работы с научно-исследовательской литературой на иностранном языке является:*

составление библиографического списка по выбранному направлению исследования и изучение основных литературных (статьи в научных журналах и сборниках научных трудов), патентных, Интернет- и иных информационных источников на иностранном языке, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы научного исследования;

обзор информационных источников по теме НИР на иностранном языке, который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой НИР.

*Содержанием НИР в форме подготовки ВКР (дипломной работы (проекта)) является:*

интерпретация (анализ) полученных в ходе выполнения НИР экспериментальных данных;

подготовка отчёта о НИР, включающего подготовленный текст, тезисы подготовленной по итогам практики (НИР) статьи в научный журнал и

иллюстративный материал (презентацию).

Направленность подготовки специалистов «Химическая технология материалов современной энергетики» отражается в содержании индивидуальных тем НИР, утверждаемых на заседании кафедры.

**Примеры тем НИР, характеризующие специализацию подготовки  
«Химическая технология материалов ядерного топливного цикла»:**

- 1 Разработка принципиальной технологии извлечения тантала и ниобия из колтана.
- 2 Разработка способа непрерывного разложения нитрата аммония в процессе концентрирования имитаторов САО от переработки ОЯТ АЭС.
- 3 Исследование сорбционной очистки оксалатного маточного раствора после осаждения Рu с использованием сорбентов АВ-17, АНКБ-35 и ТВЭЖсов на их основе.
- 4 Совместная экстракция редкоземельных элементов три-н-бутилфосфатом из нитратных сред.
- 5 Извлечение урана из сульфатных растворов, содержащих ванадий.
- 6 Разработка способа совместной переработки технологических и нетехнологических РАО.
- 7 Сорбционное извлечение скандия из растворов, содержащих сульфат алюминия.
- 8 Очистка растворов вольфрамата аммония от молибдена с помощью новых ионитов.
- 9 Лабораторные испытания процесса упаривания САО с денитрацией при использовании смеси формалина и муравьиной кислоты.
- 10 Влияние гидролизующихся высаливателей на экстракцию уранилнитрата и азотной кислоты 30%-ным раствором ТБФ в декане.
- 11 Моделирование процесса экстракции азотной, фосфорной кислот и редкоземельных элементов из растворов нитрата аммония в экстракционной системе на основе ТБФ.
- 12 Изучение распределение азотной кислоты между жидкостью и паром при равновесном упаривании некоторых солевых азотнокислых растворов.
- 13 Исследование соосаждения нитратов бария и стронция из растворов азотной кислоты, применительно к упариванию ВАО от переработки ОЯТ АЭС
- 14 Получение и исследование нанокompозитов на основе  $ZrO_2 - Y_2O_3 - Al_2O_3$
- 15 Синтез и исследование физико-химических свойств карбоксилатов циркония и лантаноидов
- 16 Изучение избирательных свойств комплексообразующих ионитов

**6. Отчётность по НИР**

Контроль качества выполнения обучающимся НИР осуществляется при текущем контроле успеваемости в каждом семестре.

Текущий контроль успеваемости проводится на научных семинарах в форме отчета обучающегося о выполнении НИР.

По итогам проведения НИР обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет, включающий тезисы подготовленной по итогам практики (НИР) статьи в научный журнал, и отзыв руководителя практики от профильной организации.

Объем отчета и его содержание определяется руководителем практики совместно с обучающимся и руководителем практики от профильной организации с учетом выданного задания на практику.

В конце X семестра результаты НИР (рассредоточенный этап) представляются студентом на научном семинаре кафедры в форме презентации.

По НИР студентом готовится один итоговый отчет, включающий три раздела и отражающий различные этапы НИР.

Отзыв руководителя практики от профильной организации должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций, освоенных студентом во время НИР, и содержать оценку уровня их сформированности.

При проведении НИР в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя практики от профильной организации считается отзыв руководителя практики от структурного подразделения.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по итогам выполнения НИР проводится в X семестре обучения в форме зачёта с оценкой, на основании презентации на научном семинаре кафедры, и после X семестра в форме зачета, на основании итогового отчёта по НИР.

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

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

Отчет по практике (НИР) предоставляется обучающимся не позднее последнего дня практики. Обязательно предоставление к указанному сроку электронного варианта отчета по практике и обсуждение результатов посредством электронной почты и других средств дистанционной коммуникации.

В процессе оценки результатов НИР проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у студента и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

Руководитель НИР от профильной организации имеет право принимать участие в формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных студентом во время НИР.

Зачет по практике принимается на заседании кафедры (по итогам научного семинара).

Зачет по практике принимает руководитель практики от кафедры.

НИР может быть зачтена на основании представленного обучающимся документа, подтверждающего соответствие вида практической деятельности направленности подготовки, письменного отчета о выполненных работах и отзыва руководителя работ, отражающего отношение обучающегося к работе и подтверждающего выполнение задания в полном объеме.

Типовые контрольные вопросы при проведении зачета приведены в Приложении 1 (ФОС), который позволяет установить сформированность общекультурных и

профессиональных компетенций по итогам выполнения НИР и предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

Примеры вопросов на зачете (с оценкой):

1. Какие электронные библиотечные системы, профессиональные интернет-ресурсами использовались во время НИР?
2. Какие методы регистрации ионизирующих излучений использовались во время НИР?

Промежуточная аттестация по итогам НИР проводится на основании инструктажа по технике безопасности, отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики (НИР), представленных студентом в установленные сроки (не позднее окончания НИР).

## **8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет».**

### **8.1. Учебная литература.**

#### **а) основная литература**

1 Мурашкин, Ю.В. Расчет материальных балансов и основных параметров ионообменной установки по извлечению редких элементов из водных растворов. Аппаратурное оформление: учебное пособие/ Ю.В. Мурашкин, А.А. Блохин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 68 с.(ЭБ).

2 Химия и технология скандия: учебное пособие/ А.А. Блохин, Ю.В. Мурашкин, В.А. Кескинов, М.А. Афонин, А.В. Нечаев. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 52 с. (ЭБ).

3 Российское редкоземельное сырьё и основные способы его переработки: учебное пособие / В.А. Кескинов, А.А. Блохин, Ю.В. Мурашкин, А.В. Нечаев, М.А. Афонин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 68 с. (ЭБ).

4 Мурашкин, Ю.В. Расчет материальных балансов и оборудования для выщелачивания руд и концентратов: учебное пособие/ Ю.В.Мурашкин, А.А.Блохин, – СПб.: – СПбГТИ(ТУ), 2013. –51 с. (ЭБ).

5 Блохин, А.А. Технология молибдена и вольфрама: текст лекций/А.А. Блохин, Ю.В. Мурашкин, – СПб.: – СПбГТИ(ТУ), 2013. –93 с. (ЭБ).

#### **б) дополнительная литература**

1. Копырин, А.А. Жидкостная экстракция редкоземельных элементов: учебное пособие/ А.А. Копырин, М.А. Афонин, А.А. Фомичев, М. С. Бахарев. - СПб.: 2007,- 86 с.

2. Копырин А.А. Технология производства и радиохимической переработки ядерного топлива: Учеб. Пособие для вузов/ А.А. Копырин, А.И. Карелин, В.А. Карелин-М.: ЗАО «Атомэнергоиздат», 2006.-576 с.

3. Р 01-2007 Библиографическое описание документа. Примеры оформления. - Взамен Р 01-97; введ. 2008-01-01.-М.:Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008. - 11 с.

#### **в) вспомогательная литература**

1. Химия и технология редких и рассеянных элементов /Под ред. Коровина С.С./ Т. 1. М. МИСИС. 1996.

2. Михайличенко, А.И. Редкоземельные металлы / А.И Михайличенко, Е.Б. Михлин, Ю.Б. Патрикеев.- М. Metallургия. 1987. 272 с.

3. Цирконий и гафний. / Г.С. Скиба, В.А. Маслобоев, Н.Б. Воскобойников, А.М. Калинин. - М.: Наука, 2002. 272 с.
4. Ягодин, Г.А. Технология редких металлов в атомной технике / Г.А. Ягодин, О.А. Синегрибова, А.М. Чекмарев. - М. Атомиздат. 1974. 344 с.
5. Николаев, А.И. Экстракция ниобия и тантала / А.И. Николаев, С.Г. Майоров. - Апатиты. Кольский научный центр. 1995. 210 с.
6. СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 Стандарт организации. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования, - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013, - 89 с. (справочное)

г) Ресурсы сети «Интернет»

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики (Утвержден приказом Минобрнауки России № 1291 от 17.10.2016) Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: [http://technolog.edu.ru/files/50/Uch\\_met\\_deyatelnost/](http://technolog.edu.ru/files/50/Uch_met_deyatelnost/)
2. Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Режим доступа - [www.gosnadzor.ru](http://www.gosnadzor.ru),
3. Природа человека в свете конвергентных технологий . Режим доступа - [scjournal.ru/scjournal/articles/issn\\_1997-292X\\_2012\\_6-1\\_54.pdf](http://scjournal.ru/scjournal/articles/issn_1997-292X_2012_6-1_54.pdf). автор: ЮС Шевченко - 2012
4. Государственная корпорация по атомной энергии "Росатом". Режим доступа - <http://rosatom.ru>.
5. ОАО "Концерн Росэнергоатом". Режим доступа - <http://www.rosenergoatom.ru>
6. Топливная компания "ТВЭЛ". Режим доступа - <http://www.tvel.ru>
7. С. А. Кабакчи, Г. П. Булгакова. Радиационная химия в ядерном топливном цикле. <http://www.chemnet.ru/rus/teaching/kabakchi/welcome.html>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа - <http://www.gpntb.ru/>;
9. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы специалитета, программы специалитета и программы специалитета в СПбГТИ(ТУ). – Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) \ \ Официальный сайт. - Электронный ресурс [http://technolog.edu.ru/files/50/sveden/document/Polozheniya\\_o\\_praktike\\_obuchayuschih\\_sya.pdf](http://technolog.edu.ru/files/50/sveden/document/Polozheniya_o_praktike_obuchayuschih_sya.pdf)
10. Профессиональный стандарт Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области ядерной энергетики» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.05.2015 N 37373). - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>;
11. Профессиональный стандарт «Специалист по организации спецпроизводства в области атомного флота (всех специальностей, всех категорий)» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2014 N 3466634). - <http://profstandart.rosmintrud.ru/> .
12. Профессиональный стандарт «Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.04.2015 N 337038). - <http://profstandart.rosmintrud.ru/> .
13. Профессиональный стандарт ««Инженер по паспортизации радиоактивных отходов», утвержденного Приказом Минтруда России от 28.10.2015 N 784н). - <http://profstandart.rosmintrud.ru/> .
14. «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
15. «Лань » <https://e.lanbook.com/books/>.

## **9. Перечень информационных технологий.**

### **9.1. Информационные технологии.**

Для расширения знаний по теме практики рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как, [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru) и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов профильных организаций, рекомендованных руководителем практики.

Возможна сдача электронного варианта отчета по практике по электронной почте, обмен информацией по социальным сетям.

### **9.2 Программное обеспечение.**

пакеты прикладных программ стандартного набора (Microsoft Office).

### **9.3 Информационные справочные системы.**

Информационно-поисковая система «РОСАТОМ»: <http://www.rosatom.ru/sitemap/> , Информационно-справочная система «Открытые патенты ФИПС» [http://ptn.su/Patent/Otkritie\\_reestry\\_Fips\\_Rospatenta.html](http://ptn.su/Patent/Otkritie_reestry_Fips_Rospatenta.html).

Информационно-справочный портал ФИПС [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru), электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).

## **10. Материально-техническая база для выполнения НИР.**

Кафедра оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.

Профильные организации оснащены современным оборудованием, используют передовые методы организации труда в профессиональной области, соответствующей направленности подготовки, и включают:

разработку, проектирование и эксплуатацию технологических процессов и оборудования для извлечения материалов ядерно-топливного цикла (ЯТЦ) атомной энергетики из природного и техногенного сырья, переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) и радиоактивных отходов (РАО), разделения изотопов легких элементов и их применения;

исследование радиационной устойчивости материалов и радиационно-химических процессов в теплоносителях ядерных энергетических установок (ЯЭУ);

разработку и эксплуатацию методов аналитического контроля и радиационной безопасности на объектах, связанных с использованием атомной энергии.

Направления профессиональной деятельности профильных организаций и подразделений СПбГТИ(ТУ) включают:

- создание технологий получения новых видов продукции, включая продукцию, полученную с использованием наукоемких технологий и нанотехнологий;

- разработку научно-технической документации и технологических регламентов на производство продукции радиационной технологии;

- реализацию технологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;

- организацию и проведение метрологического обеспечения, контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.

Материально-техническая база кафедр и профильных организаций соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении практики и обеспечивает проведение практики обучающихся.

## **11. Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Программа специалитета предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц 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 28.08.2014 г.

Практика (НИР) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей, состояния здоровья и требований по доступности мест прохождения практики.

При наличии заключения медико-социальной экспертизы об отсутствии необходимости корректировки учебного плана по состоянию здоровья либо на основании личного заявления обучающегося НИР может выполняться на общих основаниях.

Программа практики, включая задание на НИР, объем и содержание отчета, сроки и перечень адаптированных (при необходимости) вопросов для промежуточной аттестации по итогам практики (зачета с оценкой, зачета) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается руководителем практики индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем направления подготовки бакалавра и представителем профильной организации.

При выборе профильной организации проведения НИР учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Объем и содержание задания на практику, отчета по практике определяются в индивидуальном порядке. Промежуточная аттестация по практике инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья проводится на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики, в доступных для обучающегося формах.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по НИР**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Проведение НИР направлено на формирование элементов следующих компетенций следующих компетенций инженера, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы с учетом требований профессиональных стандартов по виду будущей профессии «Специалист по организации технической эксплуатации (атомных паропроизводящих установок, ядерных энергетических установок, электромеханической службы) всех специальностей» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.05.2014 N 32210); «Специалист по организации спецпроизводства в области атомного флота (всех специальностей, всех категорий)» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2014 N 3466634); «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики» (Зарегистрировано в Минюсте России 02.04.2015 N 36691); «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов», утвержденного Приказом Минтруда России от 28.10.2015 N 784н.

Этапы формирования компетенции:

начальный этап – ознакомительный, компетенция не формировалась ранее и формирование будет продолжено,

промежуточный этап - этап формирования элементов компетенции, компетенция формировалась ранее и формирование будет продолжено,

завершающий этап - компетенция формировалась ранее и / или формирование закончено.

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (Элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
<b>- общекультурных:</b>			
<b>ОК-4</b>	обладать способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Готов : к обобщению, анализу, восприятию информации, Умеет: поставить цель и выбрать пути ее достижения. Знает: приемы обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения	завершающий
<b>ОК-7</b>	обладать способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе	Готов: работать в коллективе при выполнении НИР как экспериментальной, так и при работе с научно-технической и патентной литературой, Умеет: использовать полученную	

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (Элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
		информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности в коллективе Знает: основы психологии и педагогики	
<b>ОК-11</b>	обладать готовностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков	Опыт анализа технологического процесса, критически оценивать свои достоинства и недостатки, находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях Умение: количественно оценивать технический риск на основе доступной информации; находить решения в нестандартных ситуациях и быть готовым нести за них ответственность Знание принципов принятия организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях.	
<b>- общепрофессиональных:</b>			
<b>ОПК-1</b>	обладать способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Готов: к анализу технологического процесса, к применению математических, естественнонаучных и инженерных знаний для решения задач своей профессиональной деятельности Умеет: использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса. Знает: приемы обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее	

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (Элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
		достижения	
<b>ОПК-3</b>	обладать способностью использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	<p>Готов:</p> <p>к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверки адекватности модели,</p> <p>Умеет:</p> <p>использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса.</p> <p>Знает:</p> <p>методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, теоретического анализа и экспериментальной проверки адекватности модели</p>	завершающий
<b>ОПК-4</b>	обладать способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	<p>Готов :</p> <p>к работе с научно-технической и патентной литературой,</p> <p>Умеет:</p> <p>использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности.</p> <p>Знает:</p> <p>основную научно-техническую и патентную литературу</p>	завершающий
- профессиональных:			
производственно-технологическая деятельность:			
<b>ПК-3</b>	обладать способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	<p>Готов</p> <p>анализировать технологический процесс</p> <p>Умеет:</p> <p>выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию</p> <p>Знает:</p> <p>технологический процесс, его недостатки и мероприятия по его</p>	завершающий

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (Элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
		совершенствованию	
<b>ПК-5</b>	обладать способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Готов: к анализу систем автоматизации производства Умеет: разрабатывать мероприятий по их совершенствованию Знает: системы автоматизации производства и мероприятия по их совершенствованию	завершающий
<b>ПК-7</b>	обладать способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	Готов б обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде Умеет: оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения Знает : способы безопасного проведения работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценки получаемой дозы за счет внешнего и внутреннего облучения	завершающий
	Научно-исследовательская деятельность:		
<b>ПК-9</b>	обладать способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач	Готов : к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок Умеет: выбирать методы и средства решения новых задач Знает: приемы разработки планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбора методов и средств решения новых задач	завершающий

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (Элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
	проектная деятельность:		
<b>ПК-18</b>	обладать способностью к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства	<p>Готов:</p> <p>к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства</p> <p>Знает:</p> <p>способы проведения анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства</p>	завершающий
<b>ПК-20</b>	обладать способностью к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ	<p>Готов:</p> <p>к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ</p> <p>Умеет:</p> <p>участвовать в разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ</p> <p>Знает:</p> <p>приемы разработки новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ</p>	завершающий
<b>ПК-21</b>	обладать способностью использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации	<p>Готов:</p> <p>использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации</p> <p>Умеет:</p> <p>использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации</p> <p>Знает:</p> <p>способы использования средств автоматизации при подготовке проектной документации</p>	завершающий

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.**

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
Необходимые умения, опыт			
обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения	Способен работать с технологической эксплуатационной, и сопроводительной документацией.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ОК-4
	Умеет оформлять результаты проводимых измерений и исследований в виде отчетов	Наличие разделов в отчете, презентации.	
Необходимые знания	Знает стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации	Правильные ответы на вопросы № 1-2 к зачету	
Необходимые умения, опыт			
работы в коллективе при выполнении НИР как экспериментальной, так и при работе с научно-технической и патентной литературой,	Способен работать с технологической эксплуатационной, и сопроводительной документацией.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ОК-7
	Умеет оформлять результаты проводимых измерений и исследований в виде отчетов	Наличие разделов в отчете, презентации.	
Необходимые знания	Знает основы психологии и педагогики, стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации	Правильные ответы на вопросы № 3-5 к зачету	
Необходимые умения, опыт			

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
Опыт работы в коллективе при выполнении НИР как экспериментальной, так и при работе с научно-технической и патентной литературой	Способен анализировать технологические процессы, критически оценивать свои достоинства и недостатки, находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ОК-11
	Умеет оформлять результаты проводимых измерений и исследований в виде отчетов	Наличие разделов в отчете, презентации.	
Необходимые знания	Знает принципы принятия организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях	Правильные ответы на вопросы № 6-7 к зачету	
Необходимые умения, опыт			
анализа технологического процесса, применения математических, естественнонаучных и инженерных знаний для решения задач своей профессиональной деятельности	Способен использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ОПК-1
	Умеет оформлять результаты проводимых измерений и исследований в виде отчетов	Наличие разделов в отчете, презентации.	
Необходимые знания	Знает приемы обобщения, анализа, восприятия информации,	Правильные ответы на вопросы № 8-9 к зачету	



Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
	постановки цели и выбора путей ее достижения		
Необходимые умения, опыт			
использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Способен применять программное обеспечение для анализа аппаратурных спектров	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ОПК - 3
	Умеет проводить теоретический анализ и экспериментальную проверку адекватности модели	Наличие подраздела в отчете, презентации. Отзыв руководителя	
Необходимые знания	Знает методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, прикладное программное обеспечение по направлениям деятельности	Правильные ответы на вопросы № 9-11 к зачету	
Необходимые умения, опыт			ОПК - 4
работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	Умеет использовать полученную из научно-технической и патентной литературы информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	
Необходимые знания	Знает источники и приемы работы с научно-технической и патентной литературой	Правильные ответы на вопросы № 12 - 19 к зачету	
Производственно-технологическая деятельность:			
Необходимые умения, опыт			

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Способен анализировать технологический процесс	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-3
	Умеет участвовать в разработке мероприятий по совершенствованию технологического процесса		
	Знает порядок анализа технологического процесса, техническую документацию в объеме утвержденного перечня по рабочему месту	Правильные ответы на вопросы № 20 - 35 к зачету	
анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Готов к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-5
обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	Способен выполнять измерения удельной активности нуклидов в радиоактивных пробах с применением радиометрических и спектрометрических средств измерений	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-7
Необходимые знания			
По анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Знает назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики эксплуатируемого оборудования	Правильные ответы на вопросы № 36 - 42 к зачету	ПК-5
Как обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и	Знает правовые документы, стандарты предприятия в	Правильные ответы на вопросы № 43 – 60 к зачету	ПК-7

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	области использования атомной энергии, нормы и правила радиационной безопасности и ядерной безопасности ЯБ, как оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения.		
<b>Научно-исследовательская деятельность:</b>			
<b>Необходимые умения</b>			
По разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач	Применять стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК - 9
Необходимые знания	Знает свойства ионизирующих излучений и методы их регистрации, особенности ведения технологических процессов на участках проведения работ.	Правильные ответы на вопросы № 61 - 70 к зачету	
<b>Проектная деятельность:</b>			
<b>Необходимые умения</b>			
проведения анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства	Готов работать с проектной и сопроводительной документацией.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-18
разработки новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ	Способен применять стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-20

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации	Способен профессионально использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-21
Необходимые знания			
проведения анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства	Знает законодательство Российской Федерации, нормативные и правовые документы, стандарты предприятия в области использования атомной энергии, нормы и правила радиационной безопасности и ядерной безопасности	Правильные ответы на вопросы № 30 – 35, 51, 54 – 57, 71 - 73 к зачету,	ПК-18, ПК-20
использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации	Знает средства автоматизации при подготовке проектной документации	Правильные ответы на вопросы № 41, 42, 74 - 76 к зачету	ПК-21

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

Шкала оценок (уровень освоения компетенции при проведении промежуточной аттестации по НИР в форме зачета:

Повышенный уровень – соответствует отметке «зачтено» с оценкой и «зачтено»: способность и готовность самостоятельно демонстрировать умение (навык, знание и желание), полученные при прохождении практики, использовать элементы компетенции при решении новых задач;

применение элемента компетенции (умения, навыка, знания, полученных при прохождении практики и желания) при наличии регулярных консультаций руководителей практики.

Пороговый уровень: - выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять элементы компетенции при решении поставленных задач – соответствует отметке «зачтено».

Отметка «не зачтено» характеризует неспособность (нежелание) студента применять элементы компетенции при решении поставленных задач даже при непосредственной помощи руководителя практики.

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.**

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации и проверки уровня освоения компетенций при прохождении НИР формируются из контрольных вопросов, задаваемых студенту при проведении инструктажа по технике безопасности, при защите презентации по итогам X семестра и при представлении итогового отчета по практике (НИР).

При определении перечня вопросов, рассматриваемых при прохождении НИР на предприятиях отрасли, для оценки полученных знаний используются вопросы из следующих разделов:

Общие вопросы для изучения организации производства в профильной организации.

Вопросы для изучения технологии производства.

Вопросы для изучения технологического оборудования.

Вопросы для изучения технико-экономических показателей изучаемого процесса.

Вопросы для изучения организации техники безопасности, гражданской обороны, охраны труда и окружающей среды.

Вопросы для изучения деятельности научно-исследовательского и проектного института, конструкторского бюро, кафедры вуза.

Степень проработки различных разделов зависит от вида будущей профессиональной деятельности, типа практики и направленности реализуемой программы специалитета.

Уровень сформированности элементов компетенций, указанных в таблице, на данном этапе их формирования демонстрируется при ответе студентов на приведенные ниже контрольные вопросы, характеризующие специфику кафедры и специализацию программы специалитета.

Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по НИР:

№ вопроса	Вопрос	Код компетенции
1	Основные правила техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и норм охраны труда в профильной организации	ОК- 4
2	Правила и техника безопасности работы в научно-	ОК- 4

№ вопроса	Вопрос	Код компетенции
	исследовательской лаборатории	
3	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному природопользованию	ОК- 4
4	Общие сведения о предприятии, на котором студент проходил практику (юридическая форма, структура управления, вид собственности, акции и акционеры - для ОАО, основные показатели деятельности д и т.д.)	ОК- 7
5	Сведения о структурном подразделении предприятия (лаборатория, отдел, участок, цех), в котором непосредственно проходила практика студента)	ОК- 7
6	Техническая и технологическая документация, изученная во время прохождения практики	ОК- 11
7	Какие инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации применяются в организации?	ОК- 11
8	Применяются ли методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса?	ОПК - 3
9	Какие программные продукты использовались при расчетах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных?	ОПК - 3
10	Какие электронные библиотечные системы, профессиональные интернет-ресурсы использовались во время практики?	ОПК - 3
11	Какое прикладное программное обеспечение используется?	ОПК - 3
12	Каковы основные приемы безопасной работы в Интернете?	ОПК - 4
13	Каковы цели и задачи производственной практики?	ОПК - 4
14	Каковы итоги работы?	ОПК - 4
15	Какие источники и приемы работы с научно-технической и патентной литературой использовались?	ОПК - 4
16	Какие источники научно-технической и патентной литературы использовались?	ОПК - 4
17	Какие приемы работы с научно-технической и патентной литературой использовались?	ОПК - 4
18	Какие источники и приемы использовались при работе с научно-технической литературой?	ОПК - 4
19	Какие источники и приемы использовались при работе с патентной литературой	ОПК - 4
20	Каковы основные направления производственной деятельности специалиста по радиационным технологиям	ПК-3
21	Рекомендации студента по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса или методики исследования	ПК-3
22	Перечень выполненных действий (проведенные технологические процессы, измерения, испытания, исследования, подготовительные или вспомогательные операции и т.п.)	ПК-3
23	Описание использовавшегося во время практики оборудования, приборов. Требования к качеству производственных помещений и энергоносителям	ПК-3

№ вопроса	Вопрос	Код компетенции
24	Какие измерительные приборы установлены для контроля за ходом технологического процесса?	ПК-3
25	Экономические показатели на примере лаборатории, цеха, участка. Экономические характеристики технологических операций и технологического процесса в целом	ПК-3
26	Каково назначение эксплуатируемого оборудования	ПК-3
27	Каково устройство эксплуатируемого оборудования	ПК-3
28	Каков принцип работы эксплуатируемого оборудования	ПК-3
29	Каковы технические характеристики эксплуатируемого оборудования	ПК-3
30	Каковы основные понятия теоретического и экспериментального исследования, используемые для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК-3, ПК-20
31	Каковы основные понятия теоретического исследования, используемые для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК-3, ПК-20
32	Каковы основные понятия экспериментального исследования, используемые для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК-3, ПК-20
33	Каковы основные понятия теоретического и экспериментального исследования, используемые для измерения основных параметров технологического процесса,	ПК-3, ПК-20
34	Каковы основные понятия теоретического и экспериментального исследования, используемые для измерения свойств сырья и продукции	ПК-3, ПК-20
35	Какая техническая документация использовалась для описания технологического процесса?	ПК-3, ПК-20
36	Каково назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики эксплуатируемого оборудования?	ПК-5
37	Каково назначение эксплуатируемого оборудования?	ПК-5
38	Каково устройство эксплуатируемого оборудования?	ПК-5
39	Каков принцип работы эксплуатируемого оборудования?	ПК-5
40	Каковы технические характеристики эксплуатируемого оборудования?	ПК-5
41	Проанализируйте используемые системы автоматизации производства	ПК-5, ПК - 21
42	Какие мероприятия по совершенствованию систем автоматизации производства можно предложить?	ПК-5, ПК - 21
43	Как сформированы в организации основные компоненты культуры безопасности?	ПК-7
44	Как сформированы в организации основные принципы культуры безопасности?	ПК-7
45	Основные пути формирования культуры безопасности	ПК-7
46	Основные принципы самоконтроля (STAR)	ПК-7
47	Принципы рационального природопользования, организации экологически чистого производства	ПК-7
48	Какие приборы используют для контроля ионизирующего	ПК-7

№ вопроса	Вопрос	Код компетенции
	излучения и других вредных факторов на рабочих местах, обслуживающих технологический процесс?	
49	Описание предмета изучения (прибора, технологического процесса, лабораторных аналитических методов и т. п.)	ПК-7
50	Какими методами анализируют исходное сырье?	ПК-7, ПСК-1.1
51	Какие существуют методы спектрометрии, энергетической калибровки спектрометров, измерения активности.	ПК-7, ПК-20
52	Какие существуют методы извлечения, концентрирования и очистки урана из производственных растворов?	ПК-7, ПСК-1.1
53	Какие существуют методы подготовки исходного сырья и реагентов в технологии редких элементов?	ПК-7, ПСК-1.1
54	Какие используются правовые документы, стандарты предприятия в области использования атомной энергии, нормы и правила радиационной безопасности (РБ) и ядерной безопасности (ЯБ)?	ПК-7, ПК-18
55	Какие используются правовые документы в области использования атомной энергии в профильной организации?	ПК-7, ПК-18
56	Какие используются стандарты предприятия в области использования атомной энергии в профильной организации?	ПК-7, ПК-18
57	Какие используются нормы и правила радиационной безопасности (РБ) и ядерной безопасности (ЯБ) в профильной организации?	ПК-7, ПК-18
58	Как оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения?	ПК-7
59	Как оценивать получаемую дозу за счет внешнего облучения?	ПК-7
60	Как оценивать получаемую дозу за счет внутреннего облучения?	ПК-7
61	Организация труда исследователей (конструкторов). Режим работы подразделения. Организация рабочего места	ПК - 9
62	Какие нормативные документы использовались при написании отчета?	ПК - 9
63	Какой нормативный документ регламентирует структуру, содержание и оформление отчета по практике?	ПК - 9
64	Какие программные продукты использовались при оформлении текстовой и графической документации?	ПК - 9
65	Какие методы теоретического и экспериментального исследования используются в радиационной технологии и атомной энергетике	ПК - 9
66	Какие нормативные документы могут использоваться при разработке и оформлению производственно-технической документации?	ПК - 9
67	Назовите применяемые Вами технологические нормативы параметров контроля технологического процесса	ПК - 9
68	Свойства ионизирующих излучений	ПК – 9
69	Свойства редкоземельных металлов и их соединений	ПК – 9
70	Методы анализа редкоземельных элементов	ПК – 9
71	Возможности атомно-абсорбционной спектрометрии в технологии редких элементов	ПК-20
72	Возможности рентгенофлуорисцентной спектрометрии	



№ вопроса	Вопрос	Код компетенции
73	Назовите основные характеристики экстрагентов	ПК-20
74	Сухие способы получения тетрафторида урана. Режим и аппаратурное оформление процесса гидрофторирования. Материалы для изготовления оборудования.	ПК-21
75	Извлечение урана ионообменными смолами из разбавленных и плотных пульп. Аппаратурное оформление процесса	ПК-21
76	Экстракционные равновесия и закономерности экстракции. Изотермы. Классификация экстрагентов	ПК-20

К зачету допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, предоставившие отчет по практике и положительный отзыв руководителя практики в установленные сроки. При сдаче зачета студент получает из перечня, приведенного выше, два вопроса.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедура оценки результатов НИР – зачет с оценкой, проводится на основании публичной защиты отчета по итогам НИР в X семестре, включающего подготовленный текст доклада и иллюстративный материал (презентацию), ответов на вопросы и отзыва руководителя практики (НИР).

За основу оценки принимаются следующие параметры:

- качество прохождения НИР;
- качество выполнения и своевременность предоставления отчета по НИР;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

Обобщённая оценка по итогам НИР определяется с учётом отзывов и оценки руководителей НИР.

Оценка «отлично» ставится студенту, обнаружившему понимание учебного материала, проявившему способность и готовность самостоятельно демонстрировать умение (навык, знание и желание), полученные при прохождении практики, использовать элементы компетенции при решении новых задач;

Оценка «хорошо» ставится студенту, обнаружившему понимание учебного материала, проявившему способность применять элементы компетенции (умения, навыка, знания, полученных при прохождении практики и желания) при наличии регулярных консультаций руководителей практики;

Пороговый уровень: «удовлетворительно» ставится студенту, показавшему выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять элементы компетенции при решении поставленных задач.

Оценка «неудовлетворительно» характеризует неспособность (нежелание) студента применять элементы компетенции при решении поставленных задач даже при непосредственной помощи руководителя практики. Как правило, оценка " неудовлетворительно " ставится студенту при не прохождении практики без уважительных причин, несвоевременной сдаче отчета по практике, при наличии в содержании отчета и его оформлении существенных недочётов или недостатков, несамостоятельности изложения материала, общего характера выводов и предложений, отсутствии ответов на вопросы, отсутствии отзыва руководителя практики или отзыва руководителя практики с оценкой «неудовлетворительно».

В процессе выполнения НИР и оценки ее результатов проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у студента и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

Отзыв руководителя НИР от профильной организации должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций, освоенных студентом во время практики, и содержать оценку уровня их сформированности.

В формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных студентом во время НИР, имеют право принимать участие руководитель практики от профильной организации и другие представители работодателя.

Промежуточная аттестация по итогам НИР проводится на основании инструктажа по технике безопасности, отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики (НИР), представленных студентом в установленные сроки (не позднее окончания НИР).

Студенты могут оценить содержание, организацию и качество НИР, а также работы отдельных преподавателей – руководителей НИР в ходе проводимых в институте социологических опросов и других формах анкетирования.

### **Перечень профильных организаций для проведения НИР**

Производственная практика (НИР) осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в российских организациях, предприятиях и учреждениях, ведущих практическую и научно-исследовательскую деятельность.

Это:

1. АО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина»
2. ООО «РУСРЕДМЕТ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ», Санкт-Петербург, Красное Село
3. ЗАО «Полиметалл Инжиниринг», Санкт-Петербург
4. ПАО «Акрон», г. Великий Новгород,
5. Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция», Ленинградская обл., г. Сосновый Бор

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ



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

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ (НИР)**

Студент	Иванов Иван Иванович		
Специальность	18.05.02	- Химическая технология материалов современной энергетики	
Квалификация		Инженер	
Специализация	Химическая технология топливного цикла	технология материалов	ядерного
Факультет	инженерно-технологический		
Кафедра	Технологии редких элементов и наноматериалов на их основе		
Группа	576		
Профильная организация	АО «Радиевый институт им. В.Г.Хлопина»		
Действующий договор	на практику № 05/1 от "22" сентября 2014 г		
Срок проведения	с 01.09.2021	по 15.06.2022	
Срок сдачи отчета по практике	15.06.2022 г.		

Продолжение Приложения 3

Тема НИР : Экстракция редкоземельных элементов из азотнокислых в присутствии высаливателя

Календарный план производственной практики (НИР)

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1 Прохождение инструктажа по ТБ на кафедре радиационной технологии. Получение и обсуждение индивидуального задания. Практическое ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики	1 рабочий день
2 Прохождение инструктажа по ТБ и ОТ в профильной организации. Ознакомление с организационной структурой, основными задачами и обязанностями персонала предприятия	2 – 3 рабочий день
3 Изучение инструкций по эксплуатации и технической документации предприятия. Изучение стандартных методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности. Изучение систем автоматизации технологического процесса	Вторая неделя
4 Выполнение индивидуального задания. Практическое участие в экспериментальных исследованиях в области переработки битумированных радиоактивных отходов.	Весь период
5 Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска по теме работы	Весь период
6 Обработка и анализ результатов.	апрель
7 Подготовка презентации и доклада на научный семинар кафедры	апрель
8 Подготовка тезисов доклада для сборника конференции в СПбГТИ(ТУ)	май
9 Оформление отчета по практике	Последняя неделя НИР

Руководитель практики  
доц.

М.А. Афонин

Задание принял  
к выполнению  
студент

И.И. Иванов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики от  
профильной организации

ведущий инженер  
АО «Радиевый институт им.  
В.Г.Хлопина»

М.С. Сидоров

ПРИМЕР ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЁТА ПО ПРАКТИКЕ



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

ОТЧЁТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (НИР)

Специальность	18.05.02	- Химическая технология материалов современной энергетики
Квалификация		Инженер
Специализация		Химическая технология материалов ядерного топливного цикла
Факультет		инженерно-технологический
Кафедра		Технологии редких элементов и наноматериалов на их основе
Группа		5xx
Студент		Иванов Иван Иванович
Руководитель практики от профильной организации		И.О. Фамилия
Оценка за практику	_____	
Руководитель практики от кафедры, проф.		И.О. Фамилия

Санкт-Петербург  
2017

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ**

Студент СПбГТИ(ТУ) Иванов Андрей Андреевич, группа 5хх, кафедра технологии редких элементов и наноматериалов на их основе, проходил производственную (НИР) практику в АО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина»

За время практики студент ознакомился с основными проблемами выделения и разделения редких элементов в процессе переработки облученного ядерного топлива с применением экстракционных и ионообменных методов. Студент участвовал в проведении экспериментальных исследований по влиянию концентрации высаливателя на эффективность процессов разделения редких элементов.

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания:

- навыки современных методов исследования и технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных,
- знания современной проблематики по теме применение экстракционных и ионообменных методов при переработке облученного ядерного топлива,
- умение пользоваться Интернет-ресурсами, анализировать и грамотно использовать полученную научную и патентную информацию,
- умение ясно, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы,
- умение работать в команде и эффективно работать самостоятельно.

Полностью выполнил задание по НИР и представил отчет в установленные сроки.

Практика заслуживает оценки «отлично».

Руководитель практики  
ведущий инженер  
АО «Радиевый институт им.  
В.Г.Хлопина»

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

М.С. Сидоров

*\* В отзыве должна быть приведена оценка индикаторов освоения компетенции (полученного опыта, умений, навыков, знания), соответствующая таблице раздела 2 ФОС: «Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания» и задания на практику.*

*Оценка знаний, умений, навыков может быть выражена в параметрах:*

*«очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично»;  
«достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо»;*

*«средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно»;*

*«очень низкая», «примитивная», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно».*