

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 20.06.2022 12:24:54
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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



Программа
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

(начало подготовки – 2017 год)

Специальность

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Специализация:

№ 3 Технология теплоносителей и радиозекология ядерных энергетических установок

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **инженерной радиозекологии и радиохимической технологии**

Санкт-Петербург

2017

Б2.Б.02.01(Н)
Б2.Б.02.02(Н)

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

Ст. преп. _____ Ю.С. Коряковский

Ст. преп. _____ А.А. Акатов

Программа производственной практики (НИР) обсуждена на заседании кафедры инженерной радиозэкологии и радиохимической технологии
протокол от «__» _____ 2017 г. № __

Зав. кафедрой ИРРТ _____ В.А. Доильницын

Программа производственной практики (НИР) одобрена учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от «__» _____ 2017 г. № __

Председатель _____ В.В. Прояев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология материалов современной энергетики» _____ И.В. Юдин

Директор библиотеки _____ Т.Н. Старостенко

Начальник отдела практики учебно-методического управления _____ Н.В. Чумак

Начальник учебно-методического управления _____ С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид, типы, способ и формы проведения производственной практики	4
2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении НИР	5
3. Место НИР в структуре образовательной программы	11
4. Объём и продолжительность НИР	12
5. Содержание НИР	12
6. Отчётность по НИР	15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	16
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»	17
9. Перечень информационных технологий	19
10. Материально-техническая база для выполнения НИР	19
11. Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20
Приложение № 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по производственной практике (НИР).....	22
Приложение № 2. Перечень профильных организаций для проведения производственной практики (НИР).....	49
Приложение № 3. Пример задания на производственную практику (НИР).....	50
Приложение № 4. Пример титульного листа отчета по практике	52
Приложение № 5. Пример отзыва руководителя практики	53

1. Вид, типы, способ и формы проведения производственной практики

Производственная практика является обязательной частью образовательной программы специалитета по специальности 18.05.02 «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 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» образовательной программы специалитета. Она проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

При разработке программы практики учтены требования следующих профессиональных стандартов:

– «Специалист по организации спецпроизводства в области атомного флота (всех специальностей, всех категорий)» (утв. приказом Минтруда России от 08.09.2014 № 618н, зарег. в Минюсте России 12.11.2014 рег. № 34666);

– «Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций» (утв. приказом Минтруда России от 31.03.2015 № 203н, зарег. в Минюсте России 27.04.2015 рег. № 337038);

– «Инженер-проектировщик по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии» (утв. приказом Минтруда России от 06.11.2015 № 851н, зарег. в Минюсте России 03.12.2015 рег. № 39941);

– «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов» (утв. приказом Минтруда России от 28.10.2015 № 784н, зарег. в Минюсте России 24.11.2015 рег. № 39829);

– «Инженер-радиохимик службы аналитического контроля производства МОКС-топлива» (утв. приказом Минтруда России от 26.06.2017 № 517н, зарег. в Минюсте России 15.08.2017 рег. № 47802).

Типы производственной практики:

научно-исследовательская работа (НИР).

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) (для НИР, проводимой рассредоточено или концентрированно).

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

2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении НИР

Проведение производственной практики (НИР) направлено на формирование элементов следующих компетенций:

Компетенции	Научно-исследовательская работа	
	рассредоточенная часть (Б2.Б.02.01(Н))	концентрированная часть (Б2.Б.02.02(Н))
общекультурные:	ОК-4, ОК-7, ОК-11	ОК-4
общепрофессиональные:	ОПК-3, ОПК-4	ОПК-1
профессиональные:	ПК-3, ПК-5, ПК-9, ПК-18, ПК-20	ПК-7, ПК-20, ПК-21
профессионально-специализированные:	ПСК-3.1, ПСК-3.2	ПСК-3.1, ПСК-3.2

Выполнение НИР направлено на формирование элементов следующих компетенций инженера, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы по выбранным видам профессиональной деятельности (производственно-технологическая деятельность, научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность):

рассредоточенная часть НИР (Б2.Б.02.01(Н)):

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
ОК-4	способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знать: приемы обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения. Уметь: ставить цель и выбирать пути ее достижения. Владеть: навыками обобщения, анализа, восприятия информации.
ОК-7	способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе	Знать: базовые подходы к организации научно-исследовательской работы (НИР), в т.ч. при работе в коллективе. Уметь: распределять обязанности в рамках коллективной экспериментальной или аналитической работы с учетом навыков и возможностей. Владеть: навыками работы в коллективе.
ОК-11	готовностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства	Знать: подходы к оценке и развитию своих достоинств, устранению недостатков. Уметь:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
	развития достоинств и устранения недостатков	критически оценивать свои достоинства и недостатки. Владеть: навыками выбора средств развития своих достоинств и устранения недостатков.
ОПК-3	способностью использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Знать: методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, приемы работы с математической моделью (оптимизация, прогнозирование и др.). Уметь: проводить экспериментальную проверку адекватности математической модели технологического процесса. Владеть: навыками построения и работы с математической моделью всего технологического процесса или его отдельных стадий.
ОПК-4	способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	Знать: основные источники (базы данных, репозитории, библиотеки) научно-технической и патентной информации. Уметь: осуществлять поиск необходимых источников научно-технической и патентной информации при работе в библиотеке, а также при помощи онлайн-инструментов. Владеть: навыками анализа и представления полученных в результате поиска научно-технической и патентной информации данных.
ПК-3	способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Знать: основные приемы и методы анализа технологического процесса. Уметь: основываясь на массиве данных о технологическом процессе, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию. Владеть: навыками анализа технологического процесса и выдачи рекомендаций по его совершенствованию.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
ПК-5	способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	<p>Знать: основные способы и средства автоматизации производственных (технологических) процессов в области профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: разрабатывать схемы автоматизации производственных (технологических) процессов и меры по их совершенствованию.</p> <p>Владеть: навыками выбора и замены средств автоматизации, исходя из особенностей производства.</p>
ПК-9	способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач	<p>Знать: требования действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации.</p> <p>Уметь: выбирать и обосновывать пути решения поставленной исследовательской задачи.</p> <p>Владеть: методами разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности.</p>
ПК-18	способностью к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства	<p>Знать: основы существующего международного и национального ядерного законодательства.</p> <p>Уметь: учитывать требования существующего международного и национального ядерного законодательства при анализе технических заданий на проектирование и проектов ядерно и радиационно опасных объектов.</p> <p>Владеть: навыками анализа соответствия технических заданий и проектов требованиям существующего законодательства.</p>
ПК-20	способностью к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ	<p>Знать: приемы разработки новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ</p> <p>Уметь: учитывать результаты научно-исследовательских работ при разработке</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
		новых технологических схем. Владеть: навыками подготовки научно-технической отчетной документации.
ПСК-3.1	способностью к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающими надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации	Знать: основные методы и оборудование водоподготовки, хим- и спецводоочистки, основные показатели и методы контроля качества теплоносителей. Уметь: учитывать исходный состав, требования к качеству теплоносителя и к обеспечению радиационной безопасности при составлении технологической схемы, подборе оборудования и средств контроля. Владеть: навыками разработки и усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок.
ПСК-3.2	способностью разрабатывать на атомных электростанциях мероприятия по защите окружающей среды от радионуклидов и оценивать дозовую нагрузку на различные группы населения	Знать: основные подходы к предотвращению выхода радионуклидов в окружающую среду на этапе проектирования, эксплуатации и вывода из эксплуатации радиационно опасного объекта. Уметь: проводить оценку коллективных и индивидуальных доз у населения по результатам радиационного мониторинга объектов окружающей среды. Владеть: навыками разработки, анализа и совершенствования мер по предотвращению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду.

концентрированная часть НИР (Б2.Б.02.02(Н)):

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
ОК-4	способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знать: приемы обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения. Уметь:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
		<p>ставить цель и выбирать пути ее достижения.</p> <p>Владеть: навыками обобщения, анализа, восприятия информации.</p>
ОПК-1	<p>способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современную картину мира и базовые математические, естественнонаучные и инженерные сведения.</p> <p>Уметь: использовать имеющиеся математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками применения полученных в ходе обучения знаний для решения конкретных задач.</p>
ПК-7	<p>способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения</p>	<p>Знать: используемые на практике технические решения по использованию радиоактивных веществ с учетом их особенностей и радиационной опасности, нормативные документы по радиационной безопасности и охране окружающей среды.</p> <p>Уметь: разрабатывать конкретные программы безопасного использования радиоактивных веществ для решения поставленных задач.</p> <p>Владеть: способами и алгоритмами безопасного использования открытых и закрытых источников ионизирующего излучения, оценки получаемой дозы за счет внешнего и внутреннего облучения.</p>
ПК-9	<p>способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач</p>	<p>Знать: требования действующих норм, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации.</p> <p>Уметь: выбирать и обосновывать пути решения поставленной исследовательской задачи.</p> <p>Владеть: методами разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности.</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
ПК-20	способностью к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ	<p>Знать: приемы разработки новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ</p> <p>Уметь: учитывать результаты научно-исследовательских работ при разработке новых технологических схем.</p> <p>Владеть: навыками подготовки научно-технической отчетной документации.</p>
ПК-21	способностью использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации	<p>Знать: общепринятые средства и способы автоматизации процесса подготовки проектной документации.</p> <p>Уметь: использовать программные средства при подготовке чертежей и пояснительных записок.</p> <p>Владеть: навыками автоматизации проектной работы.</p>
ПСК-3.1	способностью к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающими надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации	<p>Знать: основные методы и оборудование водоподготовки, хим- и спецводоочистки, основные показатели и методы контроля качества теплоносителей.</p> <p>Уметь: учитывать исходный состав, требования к качеству теплоносителя и к обеспечению радиационной безопасности при составлении технологической схемы, подборе оборудования и средств контроля.</p> <p>Владеть: навыками разработки и усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок.</p>
ПСК-3.2	способностью разрабатывать на атомных электростанциях мероприятия по защите окружающей среды от радионуклидов и оценивать дозовую нагрузку на различные группы населения	<p>Знать: основные подходы к предотвращению выхода радионуклидов в окружающую среду на этапе проектирования, эксплуатации и вывода из эксплуатации радиационно опасного объекта.</p> <p>Уметь: проводить оценку коллективных и индивидуальных доз у населения по</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по практике (НИР)
		<p>результатам радиационного мониторинга объектов окружающей среды.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками разработки, анализа и совершенствования мер по предотвращению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду.</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, иных публикаций;

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 НИР в структуре образовательной программы

НИР является частью блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» базовой части образовательной программы специалитета и проводится согласно календарному учебному графику в течение 5 курса обучения, в 9 и 10 семестрах, а также по завершении 10 семестра обучения.

НИР базируется на ранее изученных дисциплинах специалитета, включая теоретические дисциплины базовой и вариативной частей, и изучаемых дисциплинах в соответствующем семестре, а именно: «Иностранный язык», «Основы научных исследований», «Системный анализ химических технологий», «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики», «Химико-технологическое обеспечение энергетических установок», «Основы проектирования радиационно опасных производств», «Организация, технология и экономика вывода из эксплуатации ЯРОО», «Материалы и оборудование ядерных энергетических установок», «Системы управления химико-технологическими процессами», «Принципы методы и технические средства управления радиоактивными отходами».

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, умения и навыки необходимы обучающимся при прохождении преддипломной практики, при государственной итоговой аттестации, подготовке ВКР (дипломной работы, дипломного проекта) и в будущей профессиональной деятельности.

4. Объём и продолжительность НИР

Общая трудоёмкость НИР составляет 15 зачетных единиц, в т.ч. *рассредоточенной части (Б2.Б.02.01(Н)) – 12 зачетных единиц, концентрированной части (Б2.Б.02.02(Н)) – 3 зачетные единицы.* Общая продолжительность НИР составляет 540 академических часов, в т.ч. *рассредоточенной части (Б2.Б.02.01(Н)) – 432 академических часа, концентрированной части (Б2.Б.02.02(Н)) – 108 академических часов.*

Семестр	Трудоёмкость практики, з.е.	Продолжительность практики, акад. час
IX – рассред. часть	6	216 <i>в т.ч. контактная 216 ч, самостоятельная 0 ч</i>
X – рассред. часть	6	216 <i>в т.ч. контактная 180 ч, самостоятельная 36 ч</i>
X – конц. часть	3	108 (2 нед.) <i>в т.ч. контактная 90 ч, самостоятельная 18 ч</i>

НИР проводится во взаимодействии с руководителем практики и другими сотрудниками профильной организации, не имеющими дог. отношений с СПбГТИ(ТУ).

5. Содержание НИР

Квалификационные умения выпускника по специальности «Химическая технология материалов современной энергетики» (специализация №3 «Технология теплоносителей и радиоэкология ядерных энергетических установок») 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.

Таблица 1 – Виды работ

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 ВКР. 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 о НИР.	Отчёт

Этап выполнения	Виды работ	Форма контроля
Заключительный	Анализ и представление итоговых результатов НИР.	Зачёт

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 над работой студента осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций, проводится аттестация по отдельным разделам практики в форме выступления на научном семинаре кафедры инженерной радиэкологии и радиохимической технологии с докладом (презентацией) о промежуточных результатах выполнения НИР.

Основным содержанием НИР является выполнение индивидуального задания по планируемой 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 инженерной радиэкологии и радиохимической 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 «Технология теплоносителей и радиоэкология ядерных энергетических установок»

1. Глубокая дезактивация сталей при выводе из эксплуатации ядерных энергетических установок.

2. Переработка сорбционных композиционных материалов для переработки ЖРО образующихся при ВиЭ ЯРОО.

3. Экстракция редкоземельных и трансплутониевых элементов из растворов отработавшего реакторного топлива.

4. Получение и исследование нанокерамики в качестве матрицы для иммобилизации РАО.

5. Изучение свойств новых пенообразующих составов и их применение для дезактивации конструкционных материалов, образующихся при ВиЭ ЯРОО.

6. Закономерности ионного обмена на слабодиссоциирующих катионитах в растворах с высоким солевым фоном при переработке ЖРО, образующихся в процессе ВиЭ ЯРОО.

7. Дезактивация первого контура выведенных из эксплуатации промышленных уран-графитовых реакторов.

8. Разработка технологии дезактивации кабельной изоляции при ВиЭ АЭС.

9. Оценка безопасности приповерхностного захоронения радиоактивных отходов.

10. Оценка безопасности при выводе из эксплуатации хранилища среднеактивных отходов.

11. Оценка работоспособности противомиграционных барьеров при захоронение РАО в ППЗРО.

12. Разработка технологии отверждения низкоактивных отходов спецрачечных АЭС.

13. Синтез нанотрубок хризотила, допированных атомами титана для изоляции трансплутониевых элементов.

14. Синтез титанатов со структурой голландита и рамделлита в качестве изолирующей матрицы для РАО.

15. Исследование сорбционных характеристик синтетического и природного хризотила, перспективных для матричной изоляции РАО.
16. Исследование выделения америция и редкоземельных элементов из кислых растворов отработавшего ядерного топлива диамидными экстрагентами.
17. Исследование активирующих свойств рецептур на основе лигнинов.
18. Синтез и изучение свойств керамических матриц для РАО на основе натрий-цирконий фосфата.
19. Синтез и изучение свойств керамических матриц для РАО на основе поллуцита.
20. Изучение прямого и обратного массопереноса Am(III) и Eu(III) в системе бистетразоилпиридин – хлорированный дикарболлид кобальта – метанитробензотрифторид – азотная кислота.
21. Изучение экстракции актинидов сверхкритическим углекислым газом.
22. Изучение барьерных свойств оксидной керамики, полученной методом холодного прессования с последующим спеканием.
23. Изучение диффузии радионуклидов в цирконолитовой керамике.
24. Изучение метода абразивной дезактивации пористых материалов при ВиЭ ЯРОО.
25. Исследование процесса дезактивации выведенных из эксплуатации зданий и сооружений с использованием легко снимаемых полимерных покрытий.
26. Использование пароводяной струи для дезактивации внутренних поверхностей трубопроводов и резервуаров выведенных из эксплуатации ЯРОО.
27. Исследование сорбционно-мембранного метода переработки низкосолевых ЖРО.
28. Исследование закономерностей массопереноса ионов в системах мембранного непрерывного ионного обмена при переработке ЖРО в процессе вывода из эксплуатации АЭС.

6. Отчётность по НИР

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

Контроль качества выполнения обучающимся НИР осуществляется на зачетах.

В конце X семестра, по завершении выполнения НИР в рамках ее рассредоточенной части (Б2.Б.02.01(Н)) обучающийся представляет руководителю практики предварительный вариант письменного отчета, который может включать 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. Зачет проводится на научном семинаре кафедры, где студент представляет результаты практики в форме презентации.

После X семестра, по завершении выполнения НИР в рамках ее концентрированной части (Б2.Б.02.02(Н)) обучающийся представляет руководителю практики итоговый письменный отчет, включающий три раздела и отражающий различные этапы НИР. Отчет включает в себя результаты рассредоточенной части практики с учетом рекомендаций, полученных на зачете, проводимом по завершении рассредоточенной части 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 (Б2.Б.02.01(Н) – рассредоточенная часть) проводится в X семестре обучения в форме зачёта с оценкой, на основании презентации на научном семинаре кафедры, а также предварительного варианта отчета по практике и отзыва руководителя практики от профильной организации. Зачет по практике (Б2.Б.02.01(Н) – рассредоточенная часть) принимается на заседании кафедры (по итогам научного семинара).

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

Промежуточная аттестация по итогам выполнения НИР (Б2.Б.02.01(Н) – концентрированная часть) проводится после X семестра в форме зачета на основании итогового отчёта по НИР. Зачет по практике (Б2.Б.02.02(Н) – концентрированная часть) принимает руководитель практики от кафедры.

Итоговый 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.

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.

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.

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:

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

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

8.1. Учебная литература

а) основная литература:

1. Кожухар, В.М. Основы научных исследований: учеб. пособие / В.М. Кожухар. – М.: Дашков и К, 2012. – 216 с.
2. Акатов, А.А. Ядерные технологии: введение в специальность: учебное пособие / А.А. Акатов, Ю. С. Коряковский ; СПбГТИ(ТУ). - СПб. : [б. и.], 2016. - 144 с.
3. Нечаев, А.Ф. Регулирование и технология «обезвреживания» радиоактивных отходов (справочное пособие) / А.Ф. Нечаев, И.В. Смирнов, В.И. Цветков. – Озерск: НИЯУ МИФИ, 2016. – 175 с.
4. Нечаев, А.Ф. Состояние и особенности российской системы категорирования радиоактивных отходов / А.Ф. Нечаев, В.Г. Поцяпун, Т.Н. Таиров. – СПб: Изд-во СПбГТИ(ТУ), 2015. – 50 с.

б) дополнительная литература

1. Технологии обеспечения радиационной безопасности на объектах с ЯЭУ: Монография / В.А. Василенко [и др.]. – СПб.: ООО «НИЦ Моринтех», 2010. – 576 с.
2. Коряковский, Ю.С. Дезактивация: обеспечение радиационной безопасности на предприятиях ядерной отрасли. Учебное пособие / Ю.С. Коряковский, А.А. Акатов, В.А. Доильницын. – СПб: изд. СПбГТИ, 2010. – 150 с.
3. Химические проблемы атомной энергетики / Гос. корпорация по атом. энергии «Росатом», НИТИ им. А. П. Александрова. – СПб.: ВВМ, 2012 – Т. 2: Радиохимический анализ и радиохимические технологии / Под ред. Л. Н. Москвина. – 2013. – 282 с.
4. Нечаев, А.Ф. Научные, правовые и организационные основы обеспечения радиационной безопасности: Учебное пособие / А. Ф. Нечаев, В. И. Павленко. – Белгород ; СПб.: Изд-во БГТУ, 2012. – 141 с.
5. Прояев В.В. Технологии реабилитации загрязненных территорий и промышленных площадок: Учебное пособие / В. В. Прояев. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 164 с.
6. Р 01-2007 Библиографическое описание документа. Примеры оформления. – Вз. Р 01-97; введ. 2008-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008. – 11 с.

в) вспомогательная литература

1. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. – М.: Юрайт, 2002. – 296 с.
2. СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 Стандарт организации. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования, - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013, - 89 с. (справочно)

8.2. Ресурсы сети «Интернет»

а) нормативная документация

- 1 ФГОС ВО по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» (утв. приказом Минобрнауки России № 1291 от 17.10.2016) [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Официальный сайт. – Режим доступа: <http://technolog.edu.ru/documents/file/3832-18-05-02-tekhnologiya-materialov-sovremennoj-energetiki.html>, свободный. – Загл. с экрана.

2 Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры в СПбГТИ(ТУ). [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Официальный сайт. – Режим доступа: http://technolog.edu.ru/files/50/sveden/document/Polozheniya_o_praktike_obuchayuschihya.pdf, свободный. – Загл. с экрана.

3 Реестр областей и видов профессиональной деятельности [Электронный ресурс] / ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ. Программно-аппаратный комплекс. – Режим доступа: <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-oblastey-i-vidov-professionalnoy-deyatelnosti/>, свободный. – Загл. с экрана.

4 Атомная промышленность. Профессиональные стандарты [Электронный ресурс] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/docs/101/69/2/24>, свободный. – Загл. с экрана.

5 Профессиональный стандарт «Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области ядерной энергетики» (утв. приказом Минтруда России от 14.05.2015 № 293н, зарег. в Минюсте России 25.05.2015 рег. № 37373) [Электронный ресурс] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/24.031.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

6 Профессиональный стандарт «Специалист по организации спецпроизводства в области атомного флота (всех специальностей, всех категорий)» (утв. приказом Минтруда России от 08.09.2014 № 618н, зарег. в Минюсте России 12.11.2014 рег. № 34666) [Электронный ресурс] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/24.024.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

7 Профессиональный стандарт «Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций» (утв. приказом Минтруда России от 31.03.2015 № 203н, зарег. в Минюсте России 27.04.2015 рег. № 337038) [Электронный ресурс] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/24.030.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

8 Профессиональный стандарт «Инженер-проектировщик по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии» (утв. приказом Минтруда России от 06.11.2015 № 851н, зарег. в Минюсте России 03.12.2015 рег. № 39941) [Электронный ресурс] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/24.062.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

9 Профессиональный стандарт «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов» (утв. приказом Минтруда России от 28.10.2015 № 784н, зарег. в Минюсте России 24.11.2015 рег. № 39829) [Электронный ресурс] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/24.067.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

10 Профессиональный стандарт «Инженер-радиохимик службы аналитического контроля производства МОКС-топлива» (утв. приказом Минтруда России от 26.06.2017 № 517н, зарег. в Минюсте России 15.08.2017 рег. № 47802) [Электронный ресурс] / Портал Федеральных государственных образовательных стандартов. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/24.074.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

б) рекомендуемые сайты

1 Предприятия Росатома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rosatom.ru/about/factories/>, свободный. – Загл. с экрана.

- 2 Рагойша, А. А. Текстовый поиск научной химической информации в Интернете [Электронный ресурс] : практикум. – Минск: БГУ, 2012. – 64 с. Режим доступа: http://www.abc.chemistry.bsu.by/lit/Rahoisha_2011.pdf, свободный. – Загл. с экрана.
- 3 Сайт Европейского патентного ведомства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://worldwide.espacenet.com>, свободный. – Загл. с экрана.
- 4 Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www1.fips.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 5 Сайт издательства «Springer» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://link.springer.com>, свободный. – Загл. с экрана.
- 6 База данных Международной ядерной информационной системы INIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inisdb.iaea.org>, свободный. – Загл. с экрана.
- 7 Всероссийский институт научной и технической информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.viniti.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 8 ГосНИИ информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <http://www.informika.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 9 Государственная публичная научно-техническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 10 Электронный читальный зал – «БиблиоТех» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://technolog.bibliotech.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 11 Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>, свободный. – Загл. с экрана.

9. Перечень информационных технологий

Информационное обеспечение практики включает:

9.1. Информационные технологии

Для расширения знаний по теме практики рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru и других, и использовать материалы Интернет-ресурсов, рекомендованных руководителем практики (см. п. 8.2).

Возможна сдача электронного варианта отчета по практике по электронной почте, обмен информацией при помощи социальных сетей с учетом требований информационной безопасности.

9.2. Программное обеспечение.

Пакеты прикладных программ стандартного набора Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).

9.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

Электронные библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ).

См. тж. пп. 3-11 п. 8.2 б).

10. Материально-техническая база для выполнения НИР

Кафедра инженерной радиэкологии и радиохимической технологии оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, измерительными и вычислительными комплексами, а также располагает иным материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.

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

- 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 на основе и с использованием радиоактивных веществ и ионизирующих излучений;

- создание технологий обеспечения радиационной безопасности, в т.ч. дезактивации материалов и переработки, кондиционирования радиоактивных отходов;

- разработку научно-технической документации и технологических регламентов производственных процессов с использованием / участием радиоактивных веществ и ионизирующих излучений;

- проведение, контроль, разработку и усовершенствование технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающих надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации;

- разработку на атомных электростанциях мероприятий по защите окружающей среды от радионуклидов и оценка дозовой нагрузки на различные группы населения;

- 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 кафедры 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 процессы 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 производственной практике (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 спецпроизводства в области атомного флота (всех специальностей, всех категорий)» (утв. приказом Минтруда России от 08.09.2014 № 618н, зарег. в Минюсте России 12.11.2014 рег. № 34666); «Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций» (утв. приказом Минтруда России от 31.03.2015 № 203н, зарег. в Минюсте России 27.04.2015 рег. № 337038); «Инженер-проектировщик по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии» (утв. приказом Минтруда России от 06.11.2015 № 851н, зарег. в Минюсте России 03.12.2015 рег. № 39941); «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов» (утв. приказом Минтруда России от 28.10.2015 № 784н, зарег. в Минюсте России 24.11.2015 рег. № 39829); «Инженер-радиохимик службы аналитического контроля производства МОКС-топлива» (утв. приказом Минтруда России от 26.06.2017 № 517н, зарег. в Минюсте России 15.08.2017 рег. № 47802).

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.

Компетенции, формируемые в рамках рассредоточенной части НИР (Б2.Б.02.01(Н))

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
– общекультурные компетенции:			
ОК-4	способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знает приемы обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения. Умеет ставить цель и выбирать пути ее достижения. Владеет навыками обобщения, анализа, восприятия информации.	промежуточный
ОК-7	способностью к кооперации с коллегами, работе в	Знает базовые подходы к организации научно-исследовательской работы	промежуточный

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
	коллективе	(НИР), в т.ч. при работе в коллективе. Умеет распределять обязанности в рамках коллективной экспериментальной или аналитической работы с учетом навыков и возможностей. Владеет навыками работы в коллективе.	
ОК-11	готовностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков	Знает подходы к оценке и развитию своих достоинств, устранению недостатков. Умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки. Владеет навыками выбора средств развития своих достоинств и устранения недостатков.	промежуточный
– общепрофессиональные компетенции:			
ОПК-3	способностью использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели	Знает методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, приемы работы с математической моделью (оптимизация, прогнозирование и др.). Умеет проводить экспериментальную проверку адекватности математической модели технологического процесса. Владеет навыками построения и работы с математической моделью всего технологического процесса или его отдельных стадий.	промежуточный
ОПК-4	способностью работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную	Знает основные источники (базы данных, репозитории, библиотеки) научно-технической и патентной информации. Умеет осуществлять поиск необходимых источников	промежуточный

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
	информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности	научно-технической и патентной информации при работе в библиотеке, а также при помощи онлайн-инструментов. Владеет навыками анализа и представления полученных в результате поиска научно-технической и патентной информации данных.	
– профессиональные компетенции:			
<i>производственно-технологическая деятельность:</i>			
ПК-3	способностью анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	Знает основные приемы и методы анализа технологического процесса. Умеет , основываясь на массиве данных о технологическом процессе, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию. Владеет навыками анализа технологического процесса и выдачи рекомендаций по его совершенствованию	промежуточный
ПК-5	способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	Знает основные способы и средства автоматизации производственных (технологических) процессов в области профессиональной деятельности. Умеет разрабатывать схемы автоматизации производственных (технологических) процессов и меры по их совершенствованию. Владеет навыками выбора и замены средств автоматизации, исходя из особенностей производства.	промежуточный
<i>научно-исследовательская деятельность:</i>			
ПК-9	способностью к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских	Знает требования действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной	промежуточный

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
	разработок, выбору методов и средств решения новых задач	документации. Умеет выбирать и обосновывать пути решения поставленной исследовательской задачи. Владеет методами разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности.	
<i>проектная деятельность:</i>			
ПК-18	обладать способностью к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства	Знает основы существующего международного и национального ядерного законодательства. Умеет учитывать требования существующего международного и национального ядерного законодательства при анализе технических заданий на проектирование и проектов ядерно и радиационно опасных объектов. Владеет навыками анализа соответствия технических заданий и проектов требованиям существующего законодательства.	промежуточный
ПК-20	обладать способностью к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ	Знает приемы разработки новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ. Умеет учитывать результаты научно-исследовательских работ при разработке новых технологических схем. Владеет навыками подготовки научно-технической отчетной	промежуточный

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
– профессионально-специализированные компетенции:			
ПСК-3.1	способностью к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающими надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации	Знает основные методы и оборудование водоподготовки, хим- и спецводоочистки, основные показатели и методы контроля качества теплоносителей. Умеет учитывать исходный состав, требования к качеству теплоносителя и к обеспечению радиационной безопасности при составлении технологической схемы, подборе оборудования и средств контроля. Владеет навыками разработки и усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок.	промежуточный
ПСК-3.2	способностью разрабатывать на атомных электростанциях мероприятия по защите окружающей среды от радионуклидов и оценивать дозовую нагрузку на различные группы населения	Знает основные подходы к предотвращению выхода радионуклидов в окружающую среду на этапе проектирования, эксплуатации и вывода из эксплуатации радиационно опасного объекта. Умеет проводить оценку коллективных и индивидуальных доз у населения по результатам радиационного мониторинга объектов окружающей среды. Владеет навыками разработки, анализа и совершенствования мер по предотвращению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду.	промежуточный

Компетенции, формируемые в рамках концентрированной части НИР (Б2.Б.02.02(Н))

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
– общекультурные компетенции:			
ОК-4	способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	Знает приемы обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения. Умеет ставить цель и выбирать пути ее достижения. Владеет навыками обобщения, анализа, восприятия информации.	промежуточный
– общепрофессиональные компетенции:			
ОПК-1	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знает современную картину мира и базовые математические, естественнонаучные и инженерные сведения. Умеет использовать имеющиеся математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности. Владеет навыками применения полученных в ходе обучения знаний для решения конкретных задач.	промежуточный
– профессиональные компетенции:			
<i>производственно-технологическая деятельность:</i>			
ПК-7	способностью обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения	Знает используемые на практике технические решения по использованию радиоактивных веществ с учетом их особенностей и радиационной опасности, нормативные документы по радиационной безопасности и охране окружающей среды. Умеет разрабатывать конкретные программы безопасного использования радиоактивных веществ для	промежуточный

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
		решения поставленных задач. Владеет способами и алгоритмами безопасного использования открытых и закрытых источников ионизирующего излучения, оценки получаемой дозы за счет внешнего и внутреннего облучения.	
<i>проектная деятельность:</i>			
ПК-20	обладать способностью к разработке новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ	Знает приемы разработки новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ. Умеет учитывать результаты научно-исследовательских работ при разработке новых технологических схем. Владеет навыками подготовки научно-технической отчетной документации.	промежуточный
ПК-21	обладать способностью использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации	Знает общепринятые средства и способы автоматизации процесса подготовки проектной документации. Умеет использовать программные средства при подготовке чертежей и пояснительных записок. Владеет навыками автоматизации проектной работы.	промежуточный
– профессионально-специализированные компетенции:			
ПСК-3.1	способностью к безопасному проведению, контролю, разработке и усовершенствованию технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей	Знает основные методы и оборудование водоподготовки, хим- и спецводоочистки, основные показатели и методы контроля качества теплоносителей. Умеет учитывать исходный состав, требования к качеству теплоносителя и к обеспечению радиационной	промежуточный

Код компетенции	Содержание компетенции по ФГОС ВО	Планируемый результат НИР (элементы компетенции)	Этап формирования элемента компетенции
	<p>ядерных энергетических установок различного типа, обеспечивающими надежную и долговременную защиту окружающей среды от воздействия радиации</p>	<p>безопасности при составлении технологической схемы, подборе оборудования и средств контроля. Владеет навыками разработки и усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок.</p>	
ПСК-3.2	<p>способностью разрабатывать на атомных электростанциях мероприятия по защите окружающей среды от радионуклидов и оценивать дозовую нагрузку на различные группы населения</p>	<p>Знает основные подходы к предотвращению выхода радионуклидов в окружающую среду на этапе проектирования, эксплуатации и вывода из эксплуатации радиационно опасного объекта. Умеет проводить оценку коллективных и индивидуальных доз у населения по результатам радиационного мониторинга объектов окружающей среды. Владеет навыками разработки, анализа и совершенствования мер по предотвращению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду.</p>	промежуточный

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

Для рассредоточенной части НИР (Б2.Б.02.01(Н))

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
Необходимые знания			
приемы обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения.	Знает стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации.	Правильные ответы на вопросы № 1-3 к зачету.	ОК-4
базовые подходы к организации научно-исследовательской работы (НИР), в т.ч. при работе в коллективе.	Знает принципы организации НИР при работе в коллективе (планирование, распределение обязанностей, контроль выполнения задач, обобщение полученных данных и обсуждение отчета).	Отзыв руководителя.	ОК-7
подходы к оценке и развитию своих достоинств, устранению недостатков.	Знает основные подходы к оценке и развитию своих достоинств, устранению недостатков.	Отзыв руководителя.	ОК-11
методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, приемы работы с математической моделью (оптимизация, прогнозирование и др.).	Знает основные методы математического моделирования производственных процессов, прикладное программное обеспечение по направлениям деятельности.	Правильные ответы на вопросы № 4-6 к зачету.	ОПК-3
основные источники (базы данных, репозитории, библиотеки) научно-технической и патентной информации.	Знает важнейшие оффлайн и онлайн источники и приемы работы с научно-технической и патентной литературой.	Правильные ответы на вопросы № 7-10 к зачету.	ОПК-4

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
основные приемы и методы анализа технологического процесса	Знает порядок анализа технологического процесса, техническую документацию в объеме утвержденного перечня по рабочему месту.	Правильные ответы на вопросы № 11-15 к зачету.	ПК-3
основные способы и средства автоматизации производственных (технологических) процессов в области профессиональной деятельности.	Знает назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики эксплуатируемых контрольно-измерительных и управляющих приборов.	Правильные ответы на вопросы № 16-23 к зачету.	ПК-5
требования действующих нормативных документов, регулирующих организацию, проведение НИР и подготовку отчетной документации.	Знает правила оформления отчета о НИР.	Правильные ответы на вопросы № 42-53 к зачету.	ПК-9
основы существующего международного и национального ядерного законодательства.	Знает требования законодательства, стандартов предприятия в области использования атомной энергии, норм и правил ядерной безопасности.	Правильные ответы на вопросы № 54-58 к зачету.	ПК-18
приемы разработки новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ	Знает базовые подходы и ограничения применения результатов исследований при разработке новых схем технологических процессов.	Правильные ответы на вопросы № 59-61 к зачету.	ПК-20
основные методы и оборудование водоподготовки, хим- и спецводоочистки, основные показатели и методы контроля качества теплоносителей.	Знает назначение, устройство, методы контроля работоспособности основных аппаратов, содержание и область применения основных методов очистки жидких сред от примесей.	Правильные ответы на вопросы № 62-65 к зачету.	ПСК-3.1

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
основные подходы к предотвращению выхода радионуклидов в окружающую среду на этапе проектирования, эксплуатации и вывода из эксплуатации радиационно опасного объекта.	Знает суть, назначение и область применения основных технологий по предотвращению распространения, снижению миграционной способности, иммобилизации радиоактивных веществ.	Правильные ответы на вопросы № 24-41, 66-67 к зачету.	ПСК-3.2
Необходимые умения			
ставить цель и выбирать пути ее достижения.	Умеет сформулировать цель научно-исследовательской работы и задачи, необходимые для ее достижения.	Упоминание в отчете, презентации	ОК-4
распределять обязанности в рамках коллективной экспериментальной или аналитической работы с учетом навыков и возможностей.	Умеет самостоятельно распределять или исполнять обязанности при работе в команде, осознавая ответственность и понимая выполняемую роль и свой вклад в общее дело.	Отзыв руководителя. Упоминание в отчете, презентации	ОК-7
критически оценивать свои достоинства и недостатки.	Умеет самостоятельно оценивать свою роль и вклад (как положительный, так и отрицательный) в работу.	Отзыв руководителя.	ОК-11
проводить экспериментальную проверку адекватности математической модели технологического процесса.	Умеет проводить теоретический анализ и экспериментальную проверку адекватности математической модели.	Раздел отчета, презентации	ОПК-3
осуществлять поиск необходимых источников научно-технической и патентной информации при работе в библиотеке, а также при помощи	Умеет осуществлять поиск и использовать полученную из научно-технической и патентной литературы информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности.	Отзыв руководителя и / или раздел отчета, презентации	ОПК-4

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
онлайн-инструментов.			
основываясь на массиве данных о технологическом процессе, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию.	Умеет анализировать данные о ведении технологического процесса и учитывать результаты анализа при внесении в него изменений.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-3
разрабатывать схемы автоматизации производственных (технологических) процессов и меры по их совершенствованию.	Умеет анализировать состав и схему системы автоматизации производства и учитывать результаты анализа при разработке мероприятий по их совершенствованию.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-5
выбирать и обосновывать пути решения поставленной исследовательской задачи.	Умеет выбирать подходы, методы и средства исследования для решения поставленных задач.	Отзыв руководителя	ПК-9
учитывать требования существующего международного и национального ядерного законодательства при анализе технических заданий на проектирование и проектов ядерно и радиационно опасных объектов.	Умеет учитывать требования законодательства и подзаконных актов в сфере ядерной безопасности при осуществлении проектной (проектно-аналитической) деятельности.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-18
учитывать результаты научно-исследовательских работ при разработке новых технологических схем.	Умеет разрабатывать технологические схемы с учетом результатов предварительных лабораторных исследований и полупромышленных испытаний.	Отзыв руководителя	ПК-20
учитывать исходный состав, требования к	Умеет строить схему технологического процесса, рассчитывать и подбирать	Отзыв руководителя и / или	ПСК-3.1

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
качеству теплоносителя и к обеспечению радиационной безопасности при составлении технологической схемы, подборе оборудования и средств контроля.	оборудование водоподготовки исходя из данных по составу исходной воды и требований к качеству очищенной воды.	упоминание в отчете, презентации	
проводить оценку коллективных и индивидуальных доз у населения по результатам радиационного мониторинга объектов окружающей среды.	Умеет по данным контроля мощности экспозиционной дозы и результатам радиационного исследования объектов окружающей среды оценивать дозу конкретного человека или коллективную дозу для группы людей.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПСК-3.2
Необходимые навыки (опыт)			
владение навыками обобщения, анализа, восприятия информации.	Способен компоновать и анализировать информацию по конкретной теме, выбранную из научно-технической литературы.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ОК-4
владение навыками работы в коллективе.	Способен работать в коллективе.	Отзыв руководителя	ОК-7
владение навыками выбора средств развития своих достоинств и устранения недостатков.	Способен к самосовершенствованию и разумному учету критики.	Отзыв руководителя	ОК-11
владение навыками построения и работы с математической моделью всего технологического процесса или его отдельных стадий.	Способен применять программное обеспечение для построения и анализа математической модели технологического процесса (или его стадий).	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ОПК-3
владение навыками анализа и представления полученных в	Способен подготовить отчет по патентному поиску.	Отзыв руководителя и / или упоминание в	ОПК-4

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
результате поиска научно-технической и патентной информации данных.		отчете, презентации	
владение навыками анализа технологического процесса и выдачи рекомендаций по его совершенствованию	Способен анализировать технологический процесс на предмет недостатков и формулировать предложения по их устранению.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-3
владение навыками выбора и замены средств автоматизации, исходя из особенностей производства.	Способен анализировать систему автоматизации технологического процесса на предмет недостатков и формулировать предложения по их устранению.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-5
владение методами разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности.	Способен применять стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-9
владение навыками анализа соответствия технических заданий и проектов требованиям существующего законодательства.	Способен анализировать техническое задание на проектирование и проект на предмет соответствия требованиям существующего законодательства в сфере обеспечения ядерной и радиационной безопасности.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-18
владение навыками подготовки научно-технической отчетной документации.	Способен применять стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-20
владение навыками разработки и усо-	Способен составить технологическую схему или	Отзыв руководителя	ПСК-3.1

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
вершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок.	предложить вариант усовершенствования имеющегося процесса очистки воды (теплоносителя).	и / или упоминание в отчете, презентации	
владение навыками разработки, анализа и совершенствования мер по предотвращению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду.	Способен предложить меры по снижению воздействия на персонал, население и окружающую среду радиоактивных веществ.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПСК-3.2

Для концентрированной части НИР (Б2.Б.02.02(Н))

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
Необходимые знания			
приемы обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения.	Знает стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации.	Правильные ответы на вопросы № 68-70 к зачету.	ОК-4
современную картину мира и базовые математические, естественнонаучные и инженерные сведения.	Знает современную картину мира и основные научные законы.	Отзыв руководителя. Правильные ответы на вопросы № 68-70 к зачету.	ОПК-1
используемые на практике технические решения по использованию радиоактивных	Знает требования законодательства, стандартов предприятия в области использования атомной энергии, норм и правил радиационной безопасности.	Правильные ответы на вопросы № 71-88 к зачету.	ПК-7

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
веществ с учетом их особенностей и радиационной опасности, нормативные документы по радиационной безопасности и охране окружающей среды.			
приемы разработки новых технологических схем на основе результатов научно-исследовательских работ	Знает базовые подходы и ограничения применения результатов исследований при разработке новых схем технологических процессов.	Правильные ответы на вопросы № 89-91 к зачету.	ПК-20
общепринятые средства и способы автоматизации процесса подготовки проектной документации.	Знает средства автоматизации, применяемые при подготовке проектной документации	Правильные ответы на вопросы № 92-96 к зачету.	ПК-21
основные методы и оборудование водоподготовки, хим- и спецводоочистки, основные показатели и методы контроля качества теплоносителей.	Знает назначение, устройство, методы контроля работоспособности основных аппаратов, содержание и область применения основных методов очистки жидких сред от примесей.	Правильные ответы на вопросы № 97-100 к зачету.	ПСК-3.1
основные подходы к предотвращению выхода радионуклидов в окружающую среду на этапе проектирования, эксплуатации и вывода из эксплуатации радиационно опасного объекта.	Знает суть, назначение и область применения основных технологий по предотвращению распространения, снижению миграционной способности, иммобилизации радиоактивных веществ.	Правильные ответы на вопросы № 101-102 к зачету.	ПСК-3.2

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
Необходимые умения			
ставить цель и выбирать пути ее достижения.	Умеет сформулировать цель научно-исследовательской работы и задачи, необходимые для ее достижения.	Упоминание в отчете, презентации	ОК-4
использовать имеющиеся математические, естественно-научные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности.	Умеет при решении поставленной задачи обращаться к источникам информации и систематизировать / использовать собранные сведения.	Отзыв руководителя. Упоминание в отчете, презентации	ОПК-1
разрабатывать конкретные программы безопасного использования радиоактивных веществ для решения поставленных задач.	Умеет учитывать требования законодательства и подзаконных актов в сфере радиационной безопасности при использовании радиоактивных веществ в научных исследованиях.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-7
выбирать и обосновывать пути решения поставленной исследовательской задачи.	Умеет выбирать подходы, методы и средства исследования для решения поставленных задач.	Отзыв руководителя	ПК-9
учитывать результаты научно-исследовательских работ при разработке новых технологических схем.	Умеет разрабатывать технологические схемы с учетом результатов предварительных лабораторных исследований и полупромышленных испытаний.	Отзыв руководителя	ПК-20
использовать программные средства при подготовке чертежей и пояснительных записок.	Умеет готовить технологические схемы и пояснительные записки с применением современных средств автоматизации и визуализации.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-21

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
учитывать исходный состав, требования к качеству теплоносителя и к обеспечению радиационной безопасности при составлении технологической схемы, подборе оборудования и средств контроля.	Умеет строить схему технологического процесса, рассчитывать и подбирать оборудование водоподготовки исходя из данных по составу исходной воды и требований к качеству очищенной воды.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПСК-3.1
проводить оценку коллективных и индивидуальных доз у населения по результатам радиационного мониторинга объектов окружающей среды.	Умеет по данным контроля мощности экспозиционной дозы и результатам радиационного исследования объектов окружающей среды оценивать дозу конкретного человека или коллективную дозу для группы людей.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПСК-3.2
Необходимые навыки (опыт)			
владение навыками обобщения, анализа, восприятия информации.	Способен компоновать и анализировать информацию по конкретной теме, выбранную из научно-технической литературы.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ОК-4
владение навыками применения полученных в ходе обучения знаний для решения конкретных задач.	Способен решать поставленную задачу, учитывая ранее полученные знания и данные.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ОПК-1
владение способами и алгоритмами безопасного использования открытых и закрытых источников ионизирующего излучения, оценки получаемой дозы за счет внешнего и внутреннего облучения.	Способен безопасно работать с радиоактивными веществами в открытом виде при решении исследовательских задач, оценивать дозу исходя из дозиметрических и радиометрических данных.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-7

Планируемые результаты НИР	Показатели оценки результатов	Критерии соответствия результатов	Коды формируемых компетенций
владение методами разработки планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности.	Способен применять стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-9
владение навыками подготовки научно-технической отчетной документации.	Способен применять стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению производственно-технической документации.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-20
владение навыками автоматизации проектной работы.	Способен применять программные средства в рамках проектной деятельности.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПК-21
владение навыками разработки и усовершенствования технологических процессов подготовки и регенерации теплоносителей ядерных энергетических установок.	Способен составить технологическую схему или предложить вариант усовершенствования имеющегося процесса очистки воды (теплоносителя).	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПСК-3.1
владение навыками разработки, анализа и совершенствования мер по предотвращению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду.	Способен предложить меры по снижению воздействия на персонал, население и окружающую среду радиоактивных веществ.	Отзыв руководителя и / или упоминание в отчете, презентации	ПСК-3.2

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.

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

Рассредоточенная часть НИР (Б2.Б.02.01(Н))

Процедура оценки результатов практики – зачет с оценкой, проводится на основании публичной защиты предварительного варианта отчета, включающей иллюстративный материал (презентацию), ответов на вопросы и отзыва руководителя практики.

За основу оценки принимаются следующие параметры:

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

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

Оценка «отлично» ставится, если содержание ответов на вопросы свидетельствует об уверенных знаниях студента и о его умении качественно решать профессиональные задачи, соответствующие данному этапу подготовки, качественное оформление отчета, содержательность доклада и презентации.

Оценка «хорошо» ставится, если содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях студента и о его умении решать профессиональные задачи, но при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы.

Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий, при наличии в содержании отчета и его оформлении существенных недочётов или недостатков, несамостоятельности изложения материала, общего характера выводов и предложений, отсутствии наглядного представления работы и ответов на вопросы.

При получении оценки «неудовлетворительно» студент не допускается к государственной итоговой аттестации.

Концентрированная часть НИР (Б2.Б.02.02(Н))

Процедура оценки результатов практики – зачет, проводится на основании итогового отчета по практике (НИР), ответов на вопросы и отзыва руководителя практики.

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

Повышенный уровень – соответствует отметке «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 – также соответствует отметке «зачтено».

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

В процессе выполнения практики 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 практики 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 практики, имеют право принимать участие руководитель практики от профильной организации и другие представители работодателя.

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

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 и при защите презентации.

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, организации и контроля технологического процесса;
- вопросы для изучения применяемого оборудования, средств автоматизации и программного обеспечения;
- вопросы для изучения технико-экономических показателей изучаемого производственного 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, подразделения вуза.

Степень проработки различных разделов зависит от вида будущей профессиональной деятельности, типа практики и специализации (направленности реализуемой образовательной программы).

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 (направленность программы специалитета).

Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по НИР (если не указано иное, вопросы относятся к конкретной профильной организации – месту прохождения практики):

для рассредоточенной части НИР (Б2.Б.02.01(Н))

№ вопроса	Вопрос	Код компетенции
1	Цели и задачи производственной практики (НИР)	ОК-4, ОК-7, ОК-11
2	Итоги работы на конкретном предприятии / в организации	
3	Основные направления научно-исследовательской деятельности специалиста по технологии теплоносителей и радиоэкологии ядерных энергетических установок	
4	Применяемые методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса	ОПК-3
5	Приемы проверки адекватности математических моделей	
6	Используемые средства автоматизации процесса обработки экспериментальных данных	
7	Важнейшие поисковые системы сети Интернет	ОПК-4
8	Адреса основных библиотек научно-технической и патентной информации	
9	Основные принципы поиска информации в сети Интернет	
10	Основные приемы безопасной работы в сети Интернет	ПК-3
11	Описание предмета изучения (единицы оборудования, технологического процесса и т. п.).	
12	Назначение эксплуатируемого оборудования	
13	Устройство эксплуатируемого оборудования	
14	Рекомендации студента по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса или методики исследования	
15	Техническая и технологическая документация, изученная во время прохождения практики	ПК-5
16	Описание предмета изучения (системы автоматизации производственного процесса, отдельного узла и т.п.).	
17	Рекомендации студента по возможному улучшению системы автоматизации производственного процесса или отдельного узла системы	
18	Измерительные приборы, применяемые в целях контроля над ходом технологического процесса	
19	Основные контролируемые и измеряемые параметры технологического процесса на конкретном предприятии / в подразделении	
20	Основные измеряемые показатели качества сырья на конкретном предприятии / в подразделении	
21	Основные измеряемые показатели качества продукции на конкретном предприятии / в подразделении	
22	Методы и приборы контроля над ходом производственного процесса на конкретном предприятии / в подразделении	

23	Методы и приборы контроля качества сырья и продукции на конкретном предприятии / в подразделении	
24	Основные правила техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и норм охраны труда в профильной организации	ПСК-3.2
25	Принципы рационального природопользования, организации экологически чистого производства	
26	Правила и техника безопасности работы в научно-исследовательской лаборатории	
27	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на предприятии / в организации	
28	Анализ отчетов предприятия / организации по экологической безопасности за истекший год	
29	Определения и содержание культуры безопасности	
30	Мероприятия по формированию культуры безопасности в профильной организации	
31	Основные компоненты культуры безопасности	
32	Основные принципы и пути формирования культуры безопасности	
33	Основные принципы самоконтроля (STAR)	
34	Устройство и принцип действия основных типов спектрометров ионизирующих излучений	
35	Методы и приборы для регистрации ионизирующих излучений	
36	Методы измерения удельной активности различных сред и объектов	
37	Типы спектрометрической аппаратуры, применяемой для паспортизации радиоактивных отходов	
38	Используемые правовые документы в сфере обеспечения радиационной безопасности	
39	Используемые стандарты предприятия в сфере обеспечения радиационной безопасности	
40	Методы оценки дозы от внешнего облучения	
41	Методы оценки дозы от внутреннего облучения	
42	Приборы, используемые для измерения уровня ионизирующего излучения и других вредных факторов на рабочих местах, обслуживающих технологический процесс	
43	Описание объекта исследования (вещества, системы, материала, технологического процесса и т. п.)	
44	Единицы измерения активности и уровня ионизирующего излучения	
45	Методы (методики) исследования, применяемые к конкретному объекту	
46	Приборы, применяемые для исследования конкретного объекта, их назначение, устройство и основные характеристики	
47	Применяемые методы планирования и оптимизации эксперимента	
48	Применяемые методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса	
49	Методы регрессионного анализа в целях калибровки аналитических приборов	

50	Приемы проверки адекватности математических моделей	
51	Используемые средства автоматизации процесса обработки экспериментальных данных	
52	Используемые средства графического представления экспериментальных данных	
53	Программные продукты, используемые при расчетах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных	
54	Структура национального законодательства в сфере ядерного законодательства	
55	Основные нормативные документы национального и международного уровня в сфере обеспечения ядерной и радиационной безопасности	
56	Федеральные нормы и правила, требования которых должны учитываться при проектировании объектов использования атомной энергии	ПК-18
57	Выполнение требований безопасности на этапе размещения и проектирования радиационных объектов (по ОСПОРБ-99/2010)	
58	Выполнение требований безопасности в проектах по выводу из эксплуатации радиационных объектов и источников излучения (по ОСПОРБ-99/2010)	
59	Пути использования результатов исследования для улучшения ведения и контроля производственного процесса	
60	Методы оценки полноты и пригодности полученных в результате НИР данных для разработки новой технологической схемы	ПК-20
61	Формирование заданий на НИР для уточнения данных, закладываемых в основу схемы технологического процесса	
62	Методы и аппараты водоподготовки, хим- и спецводоочистки, применяемые в профильной организации	
63	Предложения по совершенствованию процесса водоподготовки в целом и отдельных операций	
64	Показатели и методы контроля качества водного теплоносителя, используемые в профильной организации.	ПСК-3.1
65	Предложения по модернизации системы контроля в целом и отдельных узлов, внедрение новых показателей качества воды (теплоносителя)	
66	Основные организационные и технические мероприятия по предотвращению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду	
67	Нормативные требования к выбросам и сбросам радиоактивных веществ, предельные дозы для персонала и населения	ПСК-3.2

для концентрированной части НИР (Б2.Б.02.02(Н))

№ вопроса	Вопрос	Код компетенции
68	Цели и задачи производственной практики (НИР)	ОК-4,
69	Итоги работы на конкретном предприятии / в организации	ОПК-1

70	Основные направления научно-исследовательской деятельности специалиста по технологии теплоносителей и радиозащиты ядерных энергетических установок	
71	Основные правила техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии и норм охраны труда в профильной организации	ПК-7
72	Принципы рационального природопользования, организации экологически чистого производства	
73	Правила и техника безопасности работы в научно-исследовательской лаборатории	
74	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на предприятии / в организации	
75	Анализ отчетов предприятия / организации по экологической безопасности за истекший год	
76	Определения и содержание культуры безопасности	
77	Мероприятия по формированию культуры безопасности в профильной организации	
78	Основные компоненты культуры безопасности	
79	Основные принципы и пути формирования культуры безопасности	
80	Основные принципы самоконтроля (STAR)	
81	Устройство и принцип действия основных типов спектрометров ионизирующих излучений	
82	Методы и приборы для регистрации ионизирующих излучений	
83	Методы измерения удельной активности различных сред и объектов	
84	Типы спектрометрической аппаратуры, применяемой для паспортизации радиоактивных отходов	
85	Используемые правовые документы в сфере обеспечения радиационной безопасности	
86	Используемые стандарты предприятия в сфере обеспечения радиационной безопасности	
87	Методы оценки дозы от внешнего облучения	ПК-20
88	Методы оценки дозы от внутреннего облучения	
89	Пути использования результатов исследования для улучшения ведения и контроля производственного процесса	
90	Методы оценки полноты и пригодности полученных в результате НИР данных для разработки новой технологической схемы	ПК-20
91	Формирование заданий на НИР для уточнения данных, закладываемых в основу схемы технологического процесса	
92	Анализ используемых в профильной организации систем автоматизации производства	ПК-21
93	Предложения по совершенствованию систем автоматизации производства в профильной организации	
94	Средства автоматизации, используемые в профильной организации для подготовки проектной документации	
95	Предложения по совершенствованию средств автоматизации, используемых в профильной организации для подготовки проектной документации	
96	Обзор средств автоматизации для подготовки проектной	

	документации.	
97	Методы и аппараты водоподготовки, хим- и спецводоочистки, применяемые в профильной организации	ПСК-3.1
98	Предложения по совершенствованию процесса водоподготовки в целом и отдельных операций	
99	Показатели и методы контроля качества водного теплоносителя, используемые в профильной организации.	
100	Предложения по модернизации системы контроля в целом и отдельных узлов, внедрение новых показателей качества воды (теплоносителя)	
101	Основные организационные и технические мероприятия по предотвращению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду	ПСК-3.2
102	Нормативные требования к выбросам и сбросам радиоактивных веществ, предельные дозы для персонала и населения	

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, проводится на основании публичной защиты предварительного отчета по итогам НИР с использованием презентационных материалов, 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.

Рассроточенная часть НИР (Б2.Б.02.01(Н))

Оценка «отлично» ставится, если содержание ответов на вопросы свидетельствует об уверенных знаниях студента и о его умении качественно решать профессиональные задачи, соответствующие данному этапу подготовки, качественное оформление отчета, содержательность доклада и презентации.

Оценка «хорошо» ставится, если содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях студента и о его умении решать профессиональные задачи, но при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы.

Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании

вуза без дополнительных занятий, при наличии в содержании отчета и его оформлении существенных недочётов или недостатков, несамостоятельности изложения материала, общего характера выводов и предложений, отсутствии наглядного представления работы и ответов на вопросы.

При получении оценки «неудовлетворительно» студент не допускается к государственной итоговой аттестации.

Концентрированная часть НИР (Б2.Б.02.02(Н))

Оценка «зачтено» (пороговый уровень) ставится студенту, обнаружившему понимание учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы при наличии положительного отзыва руководителя практики.

Как правило, оценка «не зачтено» ставится студенту при непрохождении 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, предварительного 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 производственной практики (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, в т.ч.:

1. Акционерное общество «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина».
2. Акционерное общество «РАОПРОЕКТ».
3. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук (ИХС РАН).
4. Общество с ограниченной ответственностью «Спецтехкомплект».
5. Филиал Акционерного общества «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция» (г. Сосновый Бор, Ленинградская область).
6. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (г. Гатчина, Ленинградская область).
7. Ленинградское отделение филиала «Северо-Западный территориальный округ» Федерального государственного унитарного предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО» (г. Сосновый Бор, Ленинградская область).
8. Акционерное общество «Сосновоборский проектно-изыскательский институт «ВНИПИЭТ» (г. Сосновый Бор, Ленинградская область).

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ (НИР)



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

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Студент	Фамилия имя отчество	
Специальность	18.05.02	Химическая технология материалов современной энергетики
Квалификация	Инженер	
Специализация	№ 3 – Технология теплоносителей и радиоэкология ядерных энергетических установок	
Факультет	инженерно-технологический	
Кафедра	инженерной радиоэкологии и радиохимической технологии	
Группа	5XX	
Профильная организация	Полное или сокращенное наименование	
Действующий договор	Дата и номер	
Срок проведения	с ДД.ММ.ГГГГ	по ДД.ММ.ГГГГ
Срок сдачи отчета	ДД.ММ.ГГГГ	

Продолжение Приложения № 3

Тема задания

См. примерные темы заданий в п. 5 Программы производственной практики (НИР)

Календарный план производственной практики (НИР)

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1 Прохождение инструктажа по ТБ на кафедре ИРРТ. Получение и обсуждение индивидуального задания. Практическое ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики	1 ^й рабочий день
2 Прохождение инструктажа по ТБ и ОТ в профильной организации. Ознакомление с организационной структурой, основными задачами и обязанностями персонала предприятия	2-3 ^й рабочий день
3 Изучение инструкций по эксплуатации и технической документации предприятия. Анализ технологического регламента. Изучение стандартных методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности. Ознакомление с системами автоматизации технологического процесса.	2 ^{ая} неделя
4 Выполнение индивидуального задания. Практическое участие в экспериментальных исследованиях по...	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 предварительного отчета по практике	Последняя неделя НИР

Руководитель практики
должность

И.О. Фамилия

Задание принял
к выполнению
студент

И.О. Фамилия

**При прохождении практики в профильной организации Задание согласовывается с руководителем практики от профильной организации*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики от
профильной организации
должность

И.О. Фамилия

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
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Специальность	18.05.02	Химическая технология материалов современной энергетики
Квалификация	Инженер	
Специализация	№ 3 – Технология теплоносителей и радиозекология ядерных энергетических установок	
Факультет	инженерно-технологический	
Кафедра	инженерной радиозекологии и радиохимической технологии	
Профильная организация	Полное или сокращенное наименование	
Группа	5XX	
Студент	_____	И.О. Фамилия
	(подпись)	
Руководитель практики от профильной организации, должность	_____	И.О. Фамилия
	(подпись)	
Оценка за практику	_____	
Руководитель практики от СПбГТИ(ТУ), должность	_____	И.О. Фамилия
	(подпись)	

Санкт-Петербург
20XX

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

Студент СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 5XX, кафедра инженерной радиозологии и радиохимической технологии, проходил производственную практику (научно-исследовательская работа) в ... (наименование профильной организации или структурного подразделения СПбГТИ(ТУ)).

За время практики студентом изучены Студент ознакомился с..., участвовал в проведении экспериментальных исследований по

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 разделения изотопов водорода,
- 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 от ...,
должность

.....

(подпись, дата)

И.О. Фамилия

** 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».