

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Северский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Химии и технологии материалов современной энергетики»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Химическая технология материалов ядерного топливного цикла

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
8	6	216	0	0	0	216	216	Диф.зач.
10-11	9	324	0	0	0	324	324	Диф.зач.
Итого	15	540	0	0	0	540	540	

Аннотация

Программа производственной практики (технологической) разработана для специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программы «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

Нормативные основы разработки программы практики:

– Образовательный стандарт НИЯУ «МИФИ» по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» (утвержден Ученым советом университета протокол № 18/03 от 31.05.2018, актуализирован Ученым советом университета протокол № 21/11 от 27.07.2021).

– Положение о практической подготовке обучающихся НИЯУ МИФИ от 20.04.2021 СМК-ПЛ-7.5-02.

– Положение о структуре, порядке проектирования, утверждения и реализации основных образовательных программ НИЯУ МИФИ (утверждено ректором НИЯУ МИФИ от 16.03.2017, актуализировано 24.08.2020).

Вид практики – производственная. Тип практики – технологическая.

1 Цели и задачи освоения практики

Целью производственной практики (технологической) является углубленное знакомство студентов с будущей профессиональной деятельностью на предприятиях Росатома, ведущими исследовательскими центрами РАН.

Для достижения этой цели в ходе производственной практики (технологической) должны быть реализованы следующие **задачи**:

1 Закрепление теоретических знаний при изучении общеинженерных и специальных дисциплин.

2 Изучение технологии производства, аппаратурного оформления технологических процессов на предприятиях ГК Росатом.

3 Овладение практическими навыками самостоятельного выполнения технологических операций, обслуживания отдельных аппаратов.

4 Изучение комплексной механизации, методов контроля и автоматизации управления технологическими процессами.

5 Изучение мероприятий обеспечения безопасности жизнедеятельности, противопожарной безопасности, охраны окружающей среды.

6 Приобретение навыков организаторской и воспитательной работы в коллективе.

Задачами производственной практики (технологической) так же являются:

– анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска по тематике выпускной квалификационной работы;

– составление аналитических обзоров литературы;

– разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности;

– проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики;

– моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем;

– осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента;

– освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования;

– организация работы коллектива в условиях действующего производства и обеспечение бесперебойного осуществления технологического процесса;

- проведение технико-экономического анализа производства;
- разработка новых технологических схем, расчет технологических параметров, расчет и выбор оборудования;
- анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов и аппаратов;
- разработка исходных данных для проектирования новых технологических процессов и оборудования, авторский надзор за процессом проектирования.

2 Место практики в структуре ООП ВО

Дисциплина Б2.П.1 «Производственная практика (технологическая)» относится к блоку «Практики» образовательной программы.

Выполнение и защита производственной практики (технологической) рассматриваются как важный элемент профилизации при подготовке студентов по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программы «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла», и направлены на развитие умения творчески применять полученные теоретические и практические знания в области фундаментальной и специальной подготовки.

3 Формы проведения практики

Производственная практика (технологическая) студентов по специальности «Химическая технология материалов современной энергетики» является, как правило, выездной, и проводится на промышленных предприятиях, в учреждениях и организациях химической отрасли. В отдельных случаях возможно проведение стационарной практики на базе СТИ НИЯУ МИФИ.

Различают следующие типы производственной практики:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика);
- научно-исследовательская работа (в том числе исследовательская практика в заводских и научных лабораториях);
- проектно-исследовательская работа (в том числе исследовательская практика в проектно-конструкторских лабораториях).

По способам проведения производственной практики выделяют стационарную и/или выездную.

4 Место и время проведения практики

Производственная практика (технологическая), в соответствии с учебным планом проводится в 8 семестре продолжительностью 4 недели и непрерывно в конце 10 – начале 11 семестров продолжительностью 6 недель.

Студенты, с учетом будущего профиля, проходят практику на промышленных предприятиях, в научно-производственных центрах, проектных организациях, научно-исследовательских и проектных институтах ядерной отрасли (АО «Сибирский химический комбинат» (г. Северск Томской обл.), ФГУП «Российский Федеральный ядерный центр-ВНИИЭФ» (г. Саров), АО «Машиностроительный завод» (г. Электросталь Московской обл.), ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор» (г. Лесной Свердловской обл.), АО «Новосибирский завод химконцентратов» (г. Новосибирск), Белоярская АЭС (г. Заречный Свердловской обл.), Ленинградская АЭС (г. Сосновый Бор Ленинградской обл.), Ленинградская АЭС-2 (г. Сосновый Бор Ленинградской обл.), Курская АЭС (г. Курчатова Курской обл.), АО «ГНЦ НИИАР» (г. Димитровград Ульяновской обл.), АО «СвердНИИхиммаш» (г. Екатеринбург Свердловской обл.), АО «ВНИИХТ» (Москва), ФГУП «Горно-химический комбинат» (г.

Железногорск Красноярского края) и др.), а также в учреждениях и организациях химической отраслей, оснащенных современным оборудованием и использующих передовые технологии (ООО «НИОСТ» (Сибур-Томскнефтехим) (г. Томск), ООО «Томскнефтехим» (г. Томск), ЗАО «Полюс» (г. Красноярск), ОАО «Завод минеральных удобрений Кирово-Чепецкого химического комбината», ОАО «Покровский рудник» Амурская обл. и др.).

С момента зачисления обучающихся в период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие в организации, с которыми они должны быть ознакомлены в установленном в организации порядке.

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла
ОПК-2 Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование в профессиональной и научно-исследовательской деятельности	З-ОПК-2 Знать: современное технологическое и аналитическое оборудование применяемое в атомной отрасли, способы его использования при проведении научных исследований У-ОПК-2 Уметь: обоснованно выбирать технологическое и аналитическое оборудование для решения задач своей профессиональной деятельности; уметь анализировать полученные результаты научных исследований В-ОПК-2 Владеть: навыками работы на современном технологическом и аналитическом оборудовании и проведения с его использованием научных исследований
ОПК-3 Способен проводить научные исследования и анализ полученных результатов	З-ОПК-3 Знать: организационные принципы и основные этапы проведения научно-исследовательских работ У-ОПК-3 Уметь: проводить предварительную оценку методов исследований, выбирать оптимальную методику исследований и аналитическое оборудование, осуществлять исследование и самостоятельно обрабатывать его результаты В-ОПК-3 Владеть: навыками проведения научных исследований с использованием современного технологического и аналитического оборудования
ОПК-4 Способен использовать методы математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса,	З-ОПК-4 Знать: принципы математического моделирования химико-технологических процессов и методы оптимизации химико-технологических процессов с применением

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
осуществлять теоретический анализ и экспериментальную проверку адекватности модели	эмпирических и (или) физико-химических моделей У-ОПК-4 Уметь: применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии, а также уметь использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ В-ОПК-4 Владеть: методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов
ОПК-6 Способен использовать информацию, полученную при осуществлении своей профессиональной деятельности, с учетом основных требований информационной безопасности в том числе защиты государственной тайны	З-ОПК-6 Знать: правовые основы информации и информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны У-ОПК-6 Уметь: прогнозировать и минимизировать риски работы с информацией, полученной при осуществлении своей профессиональной деятельности В-ОПК-6 Владеть: базовыми программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами; организационными мерами и приемами антивирусной защиты; методами и технологиями соблюдения информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства У-УК-3 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	З-УК-4 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия У-УК-4 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия В-УК-4 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия У-УК-5 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия В-УК-5 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска; Составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы; Проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики	руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран, цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические соединения и материалы на их основе; природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов; технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки; оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях; технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО и методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов	ПК-1 Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	З-ПК-1 Знать: методики планирования эксперимента, стандартные методики проведения комплексных исследований в промышленных и лабораторных условиях, методики обработки и обобщения полученных результатов, методики установления адекватности и анализ исследуемой математической зависимости У-ПК-1 Уметь: проводить все основные промышленные и лабораторные исследования в области химической технологии материалов современной энергетики с использованием современной аппаратуры, проводить предварительную оценку методов исследований, выбирать оптимальную методику, грамотно осуществлять исследование и самостоятельно обрабатывать В-ПК-1 Владеть: современными тенденциями постановки и планирования эксперимента, последними научными достижениями в области проведения промышленных и лабораторных исследований с использованием новейшей аппаратуры, современными методами обработки полученных результатов и математического

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
			аппарата
<p>Разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности;</p> <p>Моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем</p>	<p>руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран, цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические соединения и материалы на их основе;</p> <p>природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов;</p> <p>технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки; оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях;</p> <p>технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО и методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов.</p>	<p>ПК-2 Способен к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбирать методы и средства решения новых задач</p>	<p>З-ПК-2 Обладать: глубокими и полными теоретическими и практическими знаниями в вопросах разработки планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбора методов и средств решения новых задач</p> <p>У-ПК-2 Уметь: самостоятельно и технически грамотно обеспечивать разработку планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбор методов и средств решения новых задач</p> <p>В-ПК-2 Владеть: навыками критического анализа в вопросах разработки планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбора методов и средств решения новых задач</p>
тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
<p>Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска; Составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы;</p> <p>Проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики</p>	<p>руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран, цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические соединения и материалы на их основе;</p> <p>природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов;</p> <p>технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки; оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях;</p> <p>технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО и</p>	<p>ПК-2.1 Способен работать на сложном научном аналитическом оборудовании в области своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-ПК-2.1 Знать: возможности и ограничения применения современных физических и физико-химических методов анализа сложных химических объектов</p> <p>У-ПК-2.1 Уметь: анализировать химические вещества и объекты и контролировать протекание процессов серийном и сложном научном оборудовании</p> <p>В-ПК-2.1 Владеть: теоретическими основами и практическими навыками работы на сложном аналитическом оборудовании (хроматографы, спектрофотометры, масс-спектрометры, ИК-Фурье спектрометры, термоанализаторы, РФА, ИСП АЭС, альфа, гамма спектрометры)</p>

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов		
тип задач профессиональной деятельности: технологический			
Осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента; Освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования; Организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно чистых веществ, их соединений	руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран, цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические соединения и материалы на их основе; природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов; технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки; оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях; технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО и методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов	ПК-3 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	З-ПК-3 Знать: конструкцию основного и вспомогательного оборудования У-ПК-3 Уметь: выбрать оптимальную технологическую схему процесса в соответствии с регламентом В-ПК-3 Владеть: навыками обоснования конкретного технического решения при разработке технологических процессов
Осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента; Освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования; Организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно	руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран, цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические соединения и материалы на их основе; природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов; технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки; оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и	ПК-4 Способен анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	З-ПК-4 Знать: способы анализа технологических процессов и выявления его недостатков У-ПК-4 Уметь: анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию В-ПК-4 Владеть: навыками разработки мероприятий по совершенствованию технологического процесса

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
чистых веществ, их соединений	промышленных условиях; технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО и методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов		

6 Воспитательный потенциал практики

Воспитательный потенциал практики «Производственная практика (технологическая)» отражен в рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

7 Структура и содержание практики

Общая трудоемкость производственной практики (технологической) составляет 15 з.е., 540 час., 8 семестр – 6 з.е., 216 час., 10-11 семестры – 9 з.е., 324 час. (таблица 1).

Таблица 1 – Раздел и этапы практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
8 семестр			
1	Подготовительный этап, включающий общий инструктаж, инструктаж по технике безопасности, знакомство с предприятием	Самостоятельная проработка программы практики. Общий инструктаж на кафедре. Инструктаж по ТБ на предприятии. Ознакомительные лекции. Экскурсии по предприятию.	10 Разделы отчета
2	Основной этап, включающий изучение характеристик исходного сырья и готовой продукции, характеристик технологических процессов, аппаратов и машин, экономики и организации производства, безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды	Сбор и изучение литературных данных. Сбор фактического материала <i>по технологической части</i> : характеристики используемого сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции; методы контроля качества сырья и готовой продукции; механизмы изучаемого процесса; технологические схемы участков производства; параметры проведения основных технологических процессов; основное технологическое оборудование цеха (отделения) – конструкции и принципы действия аппаратов (химические реакторы,	196 Разделы отчета, чертежи оборудования, технологические схемы, методики расчетов и анализов, консультации и беседы с руководителями от предприятия

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		<p>ректификационные, ад-сорбционные и абсорбционные колонны, теплообменные аппараты, печи обжига, сублиматоры-десублиматоры и др.), режимы их работы; вспомогательное оборудование (насосы, компрессоры, вентиляторы, аппараты для очистки газов, транспортеры и пр.); средства автоматизации технологического процесса и контрольно-измерительные приборы; системы охраны окружающей среды;</p> <p><i>по экономическому разделу:</i> организационная структура управления цехом, участком (отделением); организация труда на данном участке производства; основные технико-экономические показатели производства; затраты на природоохранные мероприятия; экологические платежи;</p> <p><i>по разделам безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды:</i> общие правила техники безопасности и противопожарной охраны, характеристики радиационных, взрывоопасных и токсических свойств сырья и продуктов, характеристики производства по категории взрывоопасности и электробезопасности; индивидуальные и коллективные средства защиты работающих от воздействия вредных факторов производства; источники образования радиоактивных отходов в производстве, их характеристики, количество и обращения с ними; состав и количество сточных вод и пути их очистки; выбросы в атмосферу и возможности их обезвреживания. Работа в цехе (лаборатории и т.п.) в должности стажера, дублера, оператора по профилю (по согласованию с предприятием)</p>		
3	<p>Заключительный этап, включающий обработку и анализ полученной информации, подготовку отчета по практике, защиту отчета на кафедре.</p>	<p>Обработка и систематизация фактического, экспериментального и литературного материала. Оформление отчета по практике. Защита отчета.</p>	10	Отчет по практике
10-11 семестры				
1	<p>Подготовительный этап, включающий общий инструктаж, инструктаж по технике безопасности, знакомство с предприятием</p>	<p>Самостоятельная проработка программы практики. Общий инструктаж на кафедре. Инструктаж по ТБ на предприятии. Ознакомительные лекции. Экскурсии по предприятию.</p>	10	Разделы отчета

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
2	Основной этап, включающий изучение характеристик исходного сырья и готовой продукции, характеристик технологических процессов, аппаратов и машин, экономики и организации производства, безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды	<p>Сбор и изучение литературных данных.</p> <p>Сбор фактического материала <i>по технологической части:</i> характеристики используемого сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции; методы контроля качества сырья и готовой продукции; механизмы изучаемого процесса; технологические схемы участков производства; параметры проведения основных технологических процессов; основное технологическое оборудование цеха (отделения) – конструкции и принципы действия аппаратов (химические реакторы, ректификационные, ад-сорбционные и абсорбционные колонны, теплообменные аппараты, печи обжига, сублиматоры-десублиматоры и др.), режимы их работы; вспомогательное оборудование (насосы, компрессоры, вентиляторы, аппараты для очистки газов, транспортеры и пр.); средства автоматизации технологического процесса и контрольно-измерительные приборы; системы охраны окружающей среды;</p> <p><i>по экономическому разделу:</i> организационная структура управления цехом, участком (отделением); организация труда на данном участке производства; основные технико-экономические показатели производства; затраты на природоохранные мероприятия; экологические платежи;</p> <p><i>по разделам безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды:</i> общие правила техники безопасности и противопожарной охраны, характеристики радиационных, взрывоопасных и токсических свойств сырья и продуктов, характеристики производства по категории взрывоопасности и электробезопасности; индивидуальные и коллективные средства защиты работающих от воздействия вредных факторов производства; источники образования радиоактивных отходов в производстве, их характеристики, количество и обращения с ними; состав и количество сточных вод и пути их очистки; выбросы в атмосферу и возможности их обезвреживания.</p> <p>Работа в цехе (лаборатории и т.п.) в</p>	260	Разделы отчета, чертежи оборудования, технологические схемы, методики расчетов и анализов, консультации и беседы с руководителями от предприятия

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
		должности стажера, дублера, оператора по профилю (по согласованию с предприятием)	
3	Заключительный этап, включающий обработку и анализ полученной информации, подготовку отчета по практике, защиту отчета на кафедре.	Обработка и систематизация фактического, экспериментального и литературного материала. Оформление отчета по практике. Защита отчета.	54 Отчет по практике

Формой текущего контроля являются главы отчета по производственной (технологической) практике.

8 Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Для формирования компетенций выпускников программы «Химическая технология материалов современной энергетики» могут быть использованы развивающие проблемно-ориентированные технологии с приоритетом самостоятельной работы студентов при выполнении различных видов работ на практике.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии направлены на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения при возникновении в технологическом процессе во время эксплуатации отклонений от регламентированных условий и состояний.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся выбраны следующие методы активизации видов работ в период практики:

1. Методы ИТ – применение компьютеров для доступа к Internet-ресурсам с целью расширения информационного поля по изучаемому технологическому процессу, повышения скорости обработки и передачи информации, удобства ее преобразования и структурирования.

2. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера (руководителя с предприятия, наставника и т.д.), направленная на решение общей технологической задачи синергетическим сложением результатов индивидуальной работы членов команды с делением ответственности и полномочий.

3. Case-study – анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место на практике в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших технологических решений.

4. Опережающая самостоятельная работа – самостоятельное изучение студентами материала по изучаемому технологическому процессу до начала практики.

9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике

Учебно-методическое обеспечение технологической практики с учетом направления подготовки и тематики практики индивидуально осуществляется руководителем практики.

В индивидуальном задании в обязательном порядке включаются конкретные вопросы, имеющие непосредственное отношение к решению реальных научно-технических вопросов. Тематика индивидуального задания должна быть связана с темой выпускной квалификационной работы. Рекомендуются задания, выполнение которых потребует

теоретических и экспериментальных исследований. Индивидуальное задание может быть непосредственно связано с НИР кафедры или предприятия и заключается в выполнении обучающимися работы, имеющей элементы технического творчества, технической или научной новизны.

Цели самостоятельной работы по дисциплине – формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску источников информации (в том числе в сети Интернет), обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, аргументированному отстаиванию своих позиций по заданной тематике, умение подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Самостоятельное изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, календарного и тематического плана и уяснения узловых вопросов дисциплины.

Самостоятельная работа студентов:

- сбор и изучение литературных данных;
- сбор фактического материала;
- обработка и систематизация фактического, экспериментального и литературного материала;
- оформление отчета по практике.

Требования к содержанию и структуре отчета по технологической практике, дневник практиканта, бланк индивидуального задания на практику расположены в общем доступе на сайте института <http://www.ssti.ru/work.html>.

10 Формы промежуточной аттестации по итогам практики

Промежуточная аттестация студентов в период практики (1, 2 этап) проводится в виде устного собеседования студента и преподавателя, а также в результате предоставления собранных материалов на электронных и (или) бумажных носителях.

Итоговая аттестация проводится в виде дифференцированного зачета по возвращению студента в ВУЗ. Студент обязан представить письменный отчет с оценкой руководителя практики от предприятия. В основу правил оформления отчета должны быть положены документы ЕСКД. При составлении отчета желательно учитывать рекомендации ГОСТ 7.32. Приложение к отчету должно содержать копии чертежей технологической схемы, чертежей оборудования, спецификации средств контроля и т.д. Материал отчета следует представить в виде специальных разделов, относящихся к различным формам самостоятельной работы обучающегося:

- задание на производственную (технологическую) практику;
- введение, в котором изложены суть поставленной задачи, основные методы и подходы, используемые при решении смежных задач, формулировку программы исследований;
- исходные данные, необходимые для выполнения исследований;
- описание выбранных экспериментальных методик и/или расчетных программ;
- результаты исследований в виде таблиц, чертежей и графиков с соответствующими комментариями;
- заключение, характеризующее выполнение задания на практику в целом;
- список использованной литературы;
- приложения.

Защита производственной (технологической) практики производится перед комиссией, утверждаемой на заседании кафедры. В своем докладе при защите производственной практики обучающийся должен сформулировать поставленную задачу, главные вопросы, решенные в ходе практики, представить и прокомментировать основные результаты.

Защита предусматривает дискуссию с участием других обучающихся, в процессе которой обучающийся должен обосновать принятые решения и продемонстрировать свою

эрудицию в области знаний по выводу из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов.

При оценке защиты практики учитывается отношение обучающегося к работе, охарактеризованное руководителем, качество отчетного материала, эрудиция и уровень знаний при защите.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Дата и время защиты отчетов по производственной (технологической) практике устанавливаются по распоряжению (объявлению) кафедры, как правило, на последней неделе сроков производственной (технологической) практики, согласно календарному графику учебного процесса.

Перечень основных контрольных вопросов, осваиваемых студентом самостоятельно, для проведения текущей аттестации по этапам практики:

1. Анализ производственной структуры предприятия;
2. Основные производственные мощности и номенклатура продукции.
3. Принципиальная схема процесса, основные проблемы, недостатки и достоинства процесса.
4. Аппаратурная схема процесса, основные проблемы, недостатки и достоинства аппаратуры
5. Физико-химические основы процесса, который реализован в конкретном подразделении предприятия.
6. Характеристика и методы контроля качества используемого сырья и готовой продукции технологического процесса; механизм превращения исходных веществ в готовую продукцию.
7. Материальный баланс технологической схемы.
8. Физические условия проведения процесса

9. Обеспечение ядерной безопасности в конкретном процессе, и на предприятии в целом.
10. Обеспечение химической безопасности в конкретном процессе, и на предприятии в целом.
11. Обеспечение пожарной безопасности в конкретном процессе, и на предприятии в целом.
12. Безопасность труда, электробезопасность.
13. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма.
14. Материальный баланс отдельного аппарата, группы аппаратов.
15. Тепловой баланс отдельного аппарата, группы аппаратов.
16. Материальный баланс технологической схемы (цеха, производства).
17. Автоматизация и АСУТП технологического процесса, аппарата, схемы.
18. Источники тепловой и электрической энергии на предприятии.
19. Обращение с химическими отходами на предприятии
20. Обращение с радиоактивными отходами на предприятии.
21. Обращение с бытовыми и иными производственными отходами на предприятии.
22. Информационное обеспечение технологического процесса, участка, цеха, предприятия.
23. Проблемы охраны окружающей среды
24. Планы развития технологического участка, цеха, предприятия.
25. Анализ экономической эффективности деятельности предприятия и отдельных его подразделений (цехов, участков).
26. Кадровое обеспечение на предприятии.
27. Нормативные документы и законодательство в области ядерной энергетики
28. Решение вопросов ядерного нераспространения на предприятии.

11 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Основная и дополнительная литература определяется индивидуально руководителем практики перед началом технологической практики.

При прохождении технологической практики, обучающимися может использоваться:

- библиотеки и электронно-библиотечные системы, укомплектованные современной учебно-методической и научной литературой (включая электронные базы периодической научно–специализированной литературы);
- доступ к базам данных научной периодики, научной литературе, индексируемой в реферативных базах данных РИНЦ, Web of Science и Scopus;
- электронную информационно-образовательную среду,
- учебные издания и пособия, электронные интернет источники, необходимые для выполнения задания практической подготовки.

Электронные образовательные ресурсы

№	Наименование	Выходные данные
1	Образовательный портал СТИ НИЯУ МИФИ	https://edu.ssti.ru/
2	ЭБС НИЯУ МИФИ	http://library.mephi.ru/
3	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/
4	ЭБС elibrary	http://www.elibrary.ru/
5	ЭБС IBOOKS	http://ibooks.ru/
6	ЭБС Юрайт	https://urait.ru/
7	ЭБС "Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза"	http://www.studentlibrary.ru/

12 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое обеспечение, необходимое для проведения практики включает:

– материально-техническое обеспечение структурных подразделений СТИ НИЯУ МИФИ, включающее мультимедийные технологии, современную компьютерную технику, лаборатории и др.

– компьютерную технику с возможностью подключения к сети "интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

– современное программное обеспечение, необходимое при выполнении производственной практики.

Автор(ы): П.Б. Молоков