

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЯТШ  
\_\_\_\_\_ Долматов О.Ю.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ** очная

<b>Тип практики</b>	Преддипломная практика		
Направление подготовки/специальность	<b>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Химическая технология материалов современной энергетики</b>		
Специализация	<b>Химическая технология материалов ядерного топливного цикла</b>		
Уровень образования	высшее образование – специалитет		
Период прохождения	с 9 по 18 неделю 2024/2025 учебного года		
Курс	6	семестр	11
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	15		
Продолжительность недель / академических часов	10		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	540		

Вид промежуточной аттестации	<b>Дифференцированный зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ОЯТЦ</b>
------------------------------	---------------------------------	------------------------------	-------------

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения		Горюнов А.Г.
Руководитель ООП		Леонова Л.А.
Преподаватель		Сачкова А.С.

2020г.

\* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлекаемого к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формировании объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;  
\*\* - не более 54 часов в неделю (с учетом контактной работы).

## 1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-1	Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК(У)-1.B8	Владеет опытом работы на приборах для осуществления качественного и количественного анализа состава и свойств сырья или продукции.
		ПК(У)-1.Y8	Умеет подобрать подходящий метод, технические средства и оборудование для осуществления анализа состава и свойств конкретного сырья или продукции.
		ПК(У)-1.38	Знает физико-химические и химические анализы состава и свойств сырья и продукции
ПК(У)-2	Способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расхода сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса	ПК(У)-2.B14	Владеет навыком оптимизации технологического процесса.
		ПК(У)-2.Y14	Умеет правильно подобрать согласно технологическому процессу объемы, концентрации, дозировки реагентов
		ПК(У)-2.314	Знает правила и способы определения концентрации, температуры, удельного веса исходного сырья, продуктов, растворов и тд
ПК(У)-3	Способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	ПК(У)-3.B7	Владеет навыками подбора и осуществления корректных условий и технологических параметров процесса с целью усовершенствования.
		ПК(У)-3.Y7	Умеет критически анализировать технологический процесс.
		ПК(У)-3.37	Знает осуществляемый технологический процесс.
ПК(У)-5	Способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию	ПК(У)-5.B2	Владеет навыками применения или анализа автоматического управления процессами, направленными на улучшение экономических, технологических и ресурсных показателей производства.
		ПК(У)-5.Y2	Умеет идентифицировать объект управления и участки производства для их автоматизации.
		ПК(У)-5.32	Знает методы автоматизации производства.
ПК(У)-8	Умение использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	ПК(У)-8.B1	Владеет навыками работы с действующими нормативными документами
		ПК(У)-8.Y1	Умеет применить необходимый нормативный документ в соответствующей ей ситуации.
		ПК(У)-8.31	Знает законы РФ по использованию атомной энергии, радиационной безопасности
ПК(У)-11	Владение методами оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий	ПК(У)-11.B1	Владеет навыками безопасной работы в лаборатории/производственном помещении, работы с дезактивирующими веществами
		ПК(У)-11.Y1	Умеет использовать СИЗ и СКЗ.
		ПК(У)-11.31	Знает ГОСТы, ПДК, вредности и опасности и понимать последствия основных и побочных продуктов. Уровень токсичности каждого соединения и биолого-токсическое воздействие на физиологические

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	обращения с объектами профессиональной деятельности		функции организма и здоровье человека в целом и предвидеть влияние на последующее поколение.
ПК(У)-12	Способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций ПК(У)-10.В7и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.	ПК(У)-12.В2	Владеет грамотной письменной речью с учетом профессиональной деятельности и установленной терминологией.
		ПК(У)-12.У2	Умеет в надлежащем виде представлять отчеты
		ПК(У)-12.32	Знает ГОСТы, нормативные документы, структуры представления научных работ (введение, литературный обзор, материалы и методы, результаты, обсуждение, выводы, список литературы и др)
ПК(У)-18	Способность к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства	ПК(У)-18.В4	Владеет навыками анализа проектов, технических заданий на проектирование на наличие/отсутствие ядерной опасности.
		ПК(У)-18.У4	Умеет прогнозировать потенциальные ядерные опасности для людей и окружающей среды, осуществлять непрерывный контроль деятельности.
		ПК(У)-18.34	Знает фундаментальные принципы ядерного законодательства, последствия их несоблюдений.
ПК(У)-19	Способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений	ПК(У)-19.В1	Владеет навыками осуществления и анализа результатов патентного поиска и предоставления соответствующего грамотно оформленного отчета.
		ПК(У)-19.У1	Умеет проводить всесторонний патентный поиск.
		ПК(У)-19.31	Знает базы данных патентов, специфику патентной чистоты.
ПК(У)-20	Способность разрабатывать новые технологические схемы на основе результатов научно-исследовательских работ	ПК(У)-20.В3	Владеет навыками интегрирования результатов научно-исследовательской деятельности в существующую или новую технологическую схему.
		ПК(У)-20.У3	Умеет реконструировать существующую технологию под конкретную научную или производственную задачу.
		ПК(У)-20.33	Знает существующие технологические схемы по теме работы.
ПК(У)-21	Способность использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации	ПК(У)-21.В4	Владеет навыками использования автоматизированных программ и систем для оптимизации проектной деятельности.
		ПК(У)-21.У4	Умеет пользоваться надлежащими средствами автоматизации.
		ПК(У)-21.34	Знает современные и соответствующие профессиональным задачам средства автоматизации разработки проектной документации.
ДПК(У)-1	Способность организовать инжиниринг технологических процессов, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной продукции, отвечающей требованиям российских и международных стандартов и рынка, управлять жизненным циклом продукции и	ДПК(У)-1.В1	Владеет навыками работы с технологическими документами и технической литературой.
		ДПК(У)-1.У1	Умеет оформить чертежи, спецификации, пояснительную записку, технические отчеты, технические условия в соответствии со стандартами.
		ДПК(У)-1.31	Знает состав и структуру, содержание ТД, требования к оформлению.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	ее качеством, технической документацией и ресурсами		
ДПСК(У)-1.1	Способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов комплексной переработки руд, концентратов редких элементов и техногенного сырья, производству материалов на их основе с использованием ядерных и диверсифицированных технологий	ДПСК(У)-1.1.В7	Владеет навыками комплексной переработки руд, получения концентрата с использованием ресурсоэффективных технологий, извлечения ценных компонентов при наименьших потерях при переработке техногенного сырья, а также навыками производства материала на основе цветных, редких, рассеянных, РЗМ элементов.
		ДПСК(У)-1.1.У7	Умеет подобрать соответствующую технологию комплексной переработки руд и техногенного сырья для получения целевого продукта/материала или технологию производства материала на основе цветных, редких, рассеянных, РЗМ элементов.
		ДПСК(У)-1.1.37	Знает классификацию руд по различным классам, типы техногенного сырья и методы обращения с ними, а также получаемые материалы на основе цветных, редких, рассеянных, РЗМ элементов.

## 2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

## 3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

**Вид практики:** производственная

**Тип практики:** преддипломная практика.

**Формы проведения:**

Непрерывно – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ООП.

Дискретно (по виду практики) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

**Способ проведения практики:** стационарная и выездная.

**Места проведения практики:** профильные организации или структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

## 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

При прохождении практики будут сформированы следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Компетенция
Код	Наименование	
РП-1	Способен проводить физико-химический и химический анализы состава и свойств сырья и продукции (например: воды, руды, сталей, чугунов, сплавов, продуктов металлургических процессов, флюсов, топлива и минеральных масел и т.д) с использованием различных технических средств приборов и оборудования.	ПК(У)-1
РП-2	Способен контролировать нормы и способы сокращения расхода материалов (пара, газа, растворов, коагулянтов и др).	ПК(У)-2
РП-3	Способен выявлять достоинства и недостатки технологического процесса для дальнейшего его совершенствования с точек зрения технологических, экологических и экономических.	ПК(У)-3

РП-4	Способен анализировать системы автоматизации производства с целью идентификации объекта управления и возможного синтеза усовершенствованных систем автоматического управления технологическими процессами.	ПК(У)-5
РП-5	Способен выполнять научную, проектно-технологическую, производственную деятельности, связанные с работой с закрытыми и открытыми радиоактивными источниками согласно действующих нормативных документов в области радиационной и ядерной безопасности.	ПК(У)-8
РП-6	Способен обеспечивать безопасную разработку технологических решений по исходному сырью и продуктам реакции или готовой продукции.	ПК(У)-11
РП-7	Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований..	ПК(У)-11
РП-8	Способен анализировать технические задания на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства.	ПК(У)-11
РП-9	Умеет проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений.	ПК(У)-19
РП-10	Обладает способностью совершенствовать, создавать новые технологические схемы/ анализировать уже реализованные на предприятиях, для решения научно-исследовательских и производственных задач.	ПК(У)-20
РП-11	Обладает способностью использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации.	ПК(У)-21
РП-12	Обладает способностью подготовить техническую документацию согласно задачам профессиональной деятельности.	ДПК(У)-1
РП-13	Владеет способностью к усовершенствованию и разработке технологических процессов переработки руд, получения концентратов редких элементов, безопасной работе с ними, и производству материалов на их основе.	ДПСК(У)-1.1

## 5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1-2	<b>Организационно-подготовительный этап</b> - Вводное собрание / ознакомительная лекция; - оформление на работу, дополнительный медицинский осмотр (в случае необходимости); - прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка, инструктаж по технике безопасности; ознакомление с предприятием, экскурсии.	РП-5 РП-13
2-6	<b>Подготовительный исследовательский этап</b> - Теоретическая работа, направленная на обоснование, выбор теоретико-методической базы планируемого исследования.	РП-5 РП-7 РП-8 РП-9 РП-13
2-12	<b>Основной этап (выполнение индивидуального задания)</b> - Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа; - организация и проведение исследования, сбора данных; - экспериментальная работа - этап сбора, обработки и анализа полученной информации; - работа в лаборатории/цехе и т.п. - научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: - разработка модели устройства; - моделирование устройства; анализ результатов моделирования и т.п.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4 РП-5 РП-6 РП-8 РП-10 РП-11 РП-13
11-12	<b>Отчетный этап</b> - Обобщение полученных научных результатов и оформление отчета по практике; - получение отзыва у руководителя практики от предприятия; - получение отзыва у руководителя практики руководителя от ТПУ; защита отчета на обеспечивающем структурном подразделении ТПУ (ООП 18.05.02).	РП-3 РП-4 РП-5 РП-7 РП-12

## 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

В течение всего периода студент ведет дневник, в который ежедневно заносит результаты своей деятельности по изучению производства. Дневник заполняется студентом в процессе прохождения практики и два раза в неделю представляется для просмотра руководителю. По окончании практики одновременно с дневником студент сдает руководителю и письменный отчет на проверку. Дневник должен быть подписан непосредственным руководителем практики.

В недельный срок от начала занятий в очередном семестре студенты обязаны сдать отчет руководителю практики от ТПУ на проверку, при необходимости доработать отдельные разделы (указываются руководителем). Сдать дневник, направление на практику, проездные документы, финансовый отчет и отчет руководителю практики от кафедры. В соответствии с графиком работы комиссии защитить практику (презентация в электронном виде, доклад студента, ответы на вопросы).

Отчет по практике оформляется в соответствии с требованиями Положения о практиках в ТПУ. Отчет составляется каждым студентом индивидуально. Объем отчета 30 - 50 страниц.

Отчет по практике должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики, а также краткое описание предприятия (цеха, отдела, участка, лаборатории), организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы, предложения.

Отчет должен представлять собой технически грамотное иллюстрированное чертежами, эскизами, схемами, фотографиями и т.д. описание собранного материала и содержание практики. Структура отчета по практике определена учебным управлением ТПУ с учетом требований ФГОС ВО. Разделы отчета располагаются в следующей последовательности:

*Титульный лист.*

Утвержденная форма титульного листа приведена в Положении о практике.

*Задание на практику.*

*Реферат.*

Реферат содержит количественную характеристику отчета (число страниц, рисунков, таблиц, количество использованных источников, приложений и т.п.) и краткую текстовую часть.

*Содержание*

*Введение*

В данном разделе приводятся сведения о предприятии, на котором проходила практика: административное положение, структура предприятия, взаимодействие его подразделений, профиль деятельности, цель, решаемые задачи.

*Обзор литературы*

Должен содержать краткую наиболее важную информацию о состоянии решаемой задачи, достижения современной науки, техники и технологий со ссылками на цитируемые источники, в т.ч. Интернет.

*Основная (техническая) часть отчета*

Приводятся результаты практики в соответствии с программой; техническая, расчётно-технологическая, конструкторская, научно-исследовательская части; приобретённые общекультурные и профессиональные компетенции.

Обязательно наличие в отчете описания технологической схемы цеха, физико-химических процессов, протекающих в основных аппаратах цеха, технологических режимов, конструкций аппаратов с приложением эскизов и чертежей, системы контроля технологических процессов с описанием методик химических анализов, контрольно-

измерительных приборов, системы автоматизированного управления и т.д..

#### *Социальная ответственность*

В данном разделе практикант должен проанализировать аппараты, устройства, рабочие места на предмет воздействия их на человека, общество и природную среду, сформулировать методы минимизации их воздействия и защиты от них. Приводится характеристика основных опасностей и вредностей, нормативы допустимого воздействия, организационно-технические и санитарно-гигиенические мероприятия обеспечения безопасности по каждому виду опасностей и вредностей; строительные и организационно-технические мероприятия по пожаро-взрывобезопасности; характеристика газо- паропылеобразных, жидких и твердых выбросов, нормативы на предельно- допустимые выбросы, мероприятия по охране атмосферного воздуха, водоемов и почв, мероприятия по защите от радиационного загрязнения. Отчет должен базироваться на требованиях законодательных и правовых актов, технических регламентов в области безопасности производства, охраны труда и защиты окружающей среды, на владении способами и мероприятиями по защите в чрезвычайных ситуациях.

#### *Заключение\Выводы.*

В заключительной части отчета проводится анализ работы в период практики, отмечая положительные и отрицательные стороны.

#### *Список использованных источников*

В отчете приводится список использованной литературы, имеющейся на предприятии, по новейшим достижениям отечественных и зарубежных ученых и инженеров в области развития данной отрасли.

*Приложения* (иллюстрации, таблицы, карты и т. д., при необходимости).

Отчет должен быть набранным на компьютере.

Примечание: отчет оформляется и в том случае, когда он не может быть отослан в университет. Полностью оформленный отчет по практике в переплете проверяется и оценивается руководителем практики от предприятия. В двухдневный срок после начала занятий студент обязан сдать отчет на проверку руководителю от кафедры. После проверки руководителем (при необходимости его доработки) студент защищает отчет на заседании кафедральной комиссии (устный доклад и презентация), где выставляется студенту оценка по практике. Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студента.

Утвержденные документы по итогам прохождения всех видов практики, оценочное заключение той организации, где обучающийся проходил практику, хранятся в ОЯТЦ ИЯТШ ТПУ.

## **7. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **8.1. Учебно-методическое обеспечение:**

1. Айнштейн, В. Г.. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 2 : Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111194> (дата обращения: 03.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д. А.

- Баранов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4984-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130186> (дата обращения: 03.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Основы проектирования химических производств и оборудования : учебник / В. И. Косинцев, А. И. Михайличенко, Н. С. Крашенинникова, В. М. Миронов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра общей химической технологии (ОХТ). — 2-е изд. — Томск : Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m221.pdf> (дата обращения: 29.02.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
4. Широков, Ю. А. Производственная санитария и гигиена труда : учебник для вузов / Ю. А. Широков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 564 с. — ISBN 978-5-8114-5172-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147315> (дата обращения: 01.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература

1. Медведев, А. С. Современные методы и оборудование металлургии и материаловедения : оборудование гидрометаллургических процессов : учебное пособие / А. С. Медведев, П. В. Александров. — Москва : МИСИС, 2016. — 217 с. — ISBN 978-5-906846-02-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93602> (дата обращения: 29.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Богатырева, Е. В. Прогрессивные технологии производства редких металлов : учебное пособие / Е. В. Богатырева. — Москва : МИСИС, 2013. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47417> (дата обращения: 29.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кучменко, Т. А. Современная химия и химическая безопасность (теория и практика) : учебное пособие / Т. А. Кучменко. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 171 с. — ISBN 978-5-00032-422-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143275> (дата обращения: 02.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС : учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампики, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; под редакцией Х. Э. Харлампики. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1479-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45973> (дата обращения: 29.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Тураев Н. С., Жерин И.И. Химия и технология урана. М.: Руда и металлы, 2006. – 396с. – Текст: непосредственный.

#### 8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронная библиотека по химии и технике <http://www.rushim.ru/books/books.htm>



- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 26.04.2010 N 40 (ред. от 16.09.2013) "Об утверждении СП 2.6.1.2612-10 "Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)" (вместе с "СП 2.6.1.2612-10. ОСПОРБ-99/2010. Санитарные правила и нормативы...") (Зарегистрировано в Минюсте России 11.08.2010 N 18115) [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_103742/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103742/)
- Книги по процессам и аппаратам <http://hemsintez24.ru/processy-i-apparaty-himicheskoy-tehnologii>.
- Электронно-библиотечная система Лань: <https://e.lanbook.com/>
- Сайт электронных учебников и пособий по химии: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
- Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
- Основы теоретической химии. Неорганическая химия: <http://bobyh.ru/lection/himiya/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition (021-10232), Mathcad; Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU Affero General Public License 3; Far Manager; Berkeley Software Distribution License 2-Clause

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 253	Компьютер - 6 шт.; Стол лабораторный - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест Стенд "Электромонтаж и наладка шкафов управления" - 1 шт.; Электрический привод (стендовое исполнение, компьютеризированная версия) ЭП1-С-К - 1 шт.; Стенд базовый СМВС-1 - 1 шт.; Стенд "Электрический привод ЭП1-С-К" - 1 шт.; Учебно-лабораторный стенд "Электрический привод" - 4 шт.; Стенд базовый СДПТ-2 - 1 шт.; Стенд базовый СДПТ-1 - 1 шт.; Стенд базовый САД-1 - 1 шт.; Стенд базовый СШД-5 - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория), 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 326	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для хранения реактивов - 3 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол лабораторный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 3 шт.; Телевизор - 1 шт. Весы электрон. SCOUT SC 2020 - 1 шт.; Баня БКЛ-М лабораторная комбинированная - 1 шт.; Блок питания Б5-71 - 1 шт.; Весы лабораторные технич. ЛВ 210-А - 1 шт.; Устройство для сушки хим. посуды ПЭ-2000 - 1 шт.; рН-метр /ионометр ИТАН - 1 шт.; Пипетка одноканальная 100-1000мкл Лайт - 1 шт.; Шкаф сушильный SNOL 58/350 - 1 шт.; Пипетка одноканальная 100-1000мкл - 1 шт.; Лабораторные весы СЕ 1502-С - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для хранения реактивов - 4 шт.; Шкаф вытяжной - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;

	контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория), 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 327	Электрическая варочная поверхность Hansa VHCS38120030 - 1 шт.; Микродозатор одноканальный переменного объема на 1000 мкл. - 1 шт.; Пипетка одноканальная 100-1000мкл Лайт - 1 шт.; Калибровочная гиря 1кг - 1 шт.; Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом - 3 шт.; Рабочее место д/выполн.лаборат.работ - 4 шт.; Пипетка одноканальная 100-1000мкл - 3 шт.; Аквадистиллятор ДЭ-4 - 1 шт.; Устройство д сушики х/п ПЭ-2000 - 1 шт., центрифуга Электрон ЦЛМН-Р10-02 - 1 шт.; Муфельная печь ЭКПС-В-10А - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория), 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 338	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для хранения реактивов - 1 шт.; Шкаф для посуды - 2 шт.; Шкаф вытяжной - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Устройство д/сушки лаб.посуды ПЭ-2010 - 1 шт.; Бидистиллятор стеклянный БС - 1 шт.; Дозиметр - 1 шт.; Центрифуга лаб.ЦЛМН-Р-10-01 - 1 шт.; Перемешивающее устройство ПЭ-8310(со штативом) - 1 шт.; Аквадистиллятор ДЭ-4 - 1 шт.; Перемешивающее устройство ПЭ-8310 (со штативом) - 1 шт.; Фотоэлектроколориметр КФК-3-01 - 1 шт.; Баня БКЛ-М лабораторная комбинированная - 1 шт.; Весы электронные ACCULAB ALC 210 d4 - 1 шт.; Микродозатор одноканальный переменного объема на 1000 мкл. - 2 шт.; Лабораторный электрохимический стенд - 1 шт.; Магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом - 2 шт.; Турбидиметр лабораторный 2100 АН - 1 шт., Спектрофотометр SS 2107 - 1 шт.; Источник постоянного тока Б5-76 - 2 шт.; столы островные РМ-3000 – 3 шт, Компьютер – 1шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория), 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 010-2	Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Установка плавильная высокочастотная УПВ-4/0.6 - 1 шт.; Весы электронные - 1 шт.; рН-метр /ионометр ИТАН - 1 шт.; Лаборатория машин и аппаратов хим.производства - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория), 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 010-3	Комплект учебной мебели на 2 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Цифровой биологический микроскоп Motic DMBA310 - 1 шт.; Аквадистиллятор ДЭ-4М - 1 шт.; Радиометр Альфа-бета - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория),	Комплект учебной мебели на 3 посадочных мест; Стол лабораторный - 2 шт.; Вытяжной шкаф – 3 шт; Измерительное оборудование в комплекте - 1 шт.; Экстрактор для систем жидкость-жидкость 100 mL - 2 шт.; Источник питания АТН-1113 - 1 шт.; Колбонагреватель LOIP LH-225 на одну колбу 50-250мл до 600 град. - 3 шт.; Экстарктуры для систем жидкость-жидкость - 1

	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 009	шт.;Магнитная мешалка RCT ИКА - 2 шт.;Спектрофотометр со спектральным диапазоном в ультрафиолетовой/видимой области - 1 шт.;Генератор ГСС 93/1 - 1 шт.;Иономер микропроцессорный лабораторный И-500 - 1 шт.;Анализатор размера субмикронных частиц и определения дзета-потенциала DelsaMax Rro - 1 шт.;Магнитная мешалка КМО 2 - 2 шт.;Центрифуга лабораторная настольная с охлаждением и горизонтальным ротором с набором адаптеров Allegra 64R кат.№367587 - 1 шт.;Лабораторный аппарат для сублимации - 1 шт.;Лабораторный электрохимический стенд - 1 шт.;Магнитная мешалка RCT - 2 шт.;Верхнеприводная мешалка RW 16 - 2 шт.;Перемешивающее устройство ПЭ-8310 (со штативом) - 2 шт.;Пипетка одноканальная колор переменного объема 1-5мл - 4 шт.;Пипетка одноканальная колор переменного объема 2-10мл - 2 шт. Компьютер - 2 шт.
8.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория), 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 320	Компьютер - 31 шт.; Проектор - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Синхронизатор SPM-D10/YB - 1 шт.; Устройство дифференциальной релейной защиты трансформатора MRDT4 серии HighPROTEC - 1 шт.; Woodward EASYGEN 1000 (контроллер управления генераторными агрегатами) - 1 шт.; Устройство релейной защиты двигателя DTSC-50-50B - 1 шт.; Устройство релейной защиты по напряжению и частоте MRU4A0AB серии HighPROTEC - 1 шт.; Устройство релейной защиты и управления генератором MFR15/SYN-1 серии Multifunction relays - 1 шт.; Конвейер ленточный (прямой) 1400/300 - 1 шт.; Устройство релейной защиты фидера MFR11/SC+N серии Multifunction relays - 1 шт.; Комплекс "НЕБА" - 1 шт.; Электропривод "Гусар" Ц,И5,300,1,8,Э32,УХЛ1 в комплекте с дисковым поворотным затвором ГРАНВЭЛ Ду150Рy16 и КПЭ - 1 шт.; Woodward EASYLITE 100 (контроллер наблюдения за генераторными агрегатами) - 1 шт.; Woodward LS-5 (контроллер для управления и защиты выключателя) - 1 шт.; Woodward EASYGEN 3000 (контроллер управления генераторными агрегатами) - 3 шт.; Лабораторный стенд № 1 Испытание режимов работы ленточного конвейера - 1 шт.; Лабораторный комплекс "Передача команд противоаварийной автоматики в энергосистемах" - 1 шт.; Модуль мониторинга температуры TUG416B/SU серии Multifunction relays - 1 шт.; Устройство дифференциальной релейной защиты блока генератора трансформатор ESDR4T серии Multifunction relays - 1 шт.; Лабораторный стенд № 2 Исследование режимов управления электромеханическими устройствами на базе программируемых логических контроллеров - 1 шт.; Устройство релейной защиты фидера MRA4A0AB серии HighPROTEC - 2 шт.; Распределительный шкаф RAL 7035 - 5 шт.; Лаборат. учебный стенд для проверки оборудования передачи команд релейной защиты - 1 шт.; Устройство релейной защиты воздушных и кабельных линий CSP2-L с панелью контроля и управления CMP1 серии System Line - 2 шт.; Устройство релейной защиты, контроля и управления выключателем DTSC-200 - 1 шт.

При проведении практики на базе предприятий-партнеров используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

*Материально-техническое обеспечение практики  
(при проведении практики на базе предприятий-партнеров)*

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Кольская атомная станция"	Договор об организации практики № № 161ю от 22.03.2012. Срок действия договора – бессрочно.
2.	ТОО "Казцинк"	Договор об организации практики №50ю от 25.11.2010. Срок действия договора – бессрочно.
3.	АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Дирекция строящейся Ленинградской АЭС-2"	Договор об организации практики №№ 9030 от 24.05.2011. Срок действия договора – бессрочно.
4.	ОАО "Государственный научный центр – Научно-исследовательский институт атомных реакторов"	Договор об организации практики № 3666 от 11.03.2011. Срок действия договора – бессрочно.
5.	ПАО "Приаргунское производственное горно-химическое объединение" (ПАО «ППГХО»)	Договор об организации практики № 42ю от 14.09.2010, № 5783 от 07.04.2011. Срок действия договора – бессрочно.
6.	АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Ленинградская атомная станция"	Договор об организации практики № № 3108 от 25.02.2016. Срок действия договора до 31.12.2020.
7.	АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Ростовская атомная станция"	Договор об организации практики № 748 от 21.01.2016 Срок действия договора до 31.12.2020.
8.	АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Смоленская атомная станция"	Договор об организации практики № № 436-общ от 06.03.2017. Срок действия договора до 31.12.2022.
9.	ПАО "Машиностроительный завод" (ПАО "МСЗ"), г. Электросталь	Договор об организации практики № 15-д/общ от 26.12.2017 . Срок действия договора до 26.12.2022.
10.	ФГУП "Производственное объединение "Маяк"	Договор об организации практики № 49-д/общ от 20.04.2018. Срок действия договора до 31.12.2023.
11.	ПАО "Новосибирский завод химконцентратов" (ПАО "НЗХК")	Договор об организации практики № 7-д/общ от 31.10.2017. Срок действия договора до 31.10.2022.
12.	Международная межправительственная организация "Объединенный институт ядерных исследований" (ОИЯИ).	Договор об организации практики № 22-д/общ от 15.03.2018. Срок действия договора до 30.12.2023.
13.	ФГБУ "Петербургский институт ядерной физики имен. Б. П. Константинова Национального исследовательского центра "Курчатовский институт".	Договор об организации практики № 12-д/общ от 18.12.2017. Срок действия договора до 12.03.2021.
14.	АО "Полиметалл УК" - Хабаровский филиал	Договор об организации практики № 7915 от 10.05.2017. Срок действия договора – бессрочно.
15.	АО "Радиевый институт им. В. Г. Хлопина"	Договор об организации практики № 34-д/общ от 03.04.2018. Срок действия договора до 02.04.2023.
16.	ФГУП "Российский Федеральный Ядерный Центр - Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени	Договор об организации практики № 31-д/общ от 27.03.2018 . Срок действия договора до 31.12.2022.

	академика Е. И. Забабахина" (ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ")	
17.	ФГУП "Российский Федеральный Ядерный Центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики"	Договор об организации практики № 3967 от 13.03.2017 . Срок действия договора до 13.03.2022.
18.	АО "Сибирский химический комбинат"	Договор об организации практики 13-д/общ от 13.04.2018. Срок действия договора до 12.04.2023.
19.	АО "Институт реакторных материалов"	Договор об организации практики № 32-д/общ от 12.04.2018. Срок действия договора до 11.04.2023.
20.	ФГУП "Горно-химический комбинат"	Договор об организации практики № 44-д/сп/19 от 18.04.2019. Срок действия договора до 17.04.2024.
21.	АО "Инжиниринговая компания "АЭМ-технологии"	Договор об организации практики № 52-д/общ/19 от 23.05.2019. Срок действия договора до 22.04.2024.
22.	АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Курская атомная станция"	Договор об организации практики № 38-д/общ от 10.04.2019. Срок действия договора до 09.04.2021.
23.	ОАО "Красноярский завод цветных металлов имни В. Н. Гулидова"	Договор об организации практики № 22 -д/общ/19 от 06.03.2019. Срок действия договора до 01.09.2024.
24.	ФГУП "Научно-исследовательский технологический институт имени А. П. Александрова"	Договор об организации практики № 25-д/общ/19 от 12.03.2019 . Срок действия договора до 11.03.2024. С пролонгацией на 5 лет (до 11.03.2029).
25.	АО "Покровский рудник"	Договор об организации практики № 2-д/общ/20 от 05.12.2019. Срок действия договора до 31.12.2025.
26.	ООО "ПРОМГЕОТЕХНОЛОГИЯ"	Договор об организации практики № 37-д/общ/19 от 03.04.2019 . Срок действия договора до 02.04.2024.
27.	АО «Томская генерация»	Договор об организации практики № 32-д/общ/19 от 27.03.2019. Срок действия договора до 26.03.2024.
28.	ПАО "Химпром"	Договор об организации практики № 49-д/общ/19 от 08.04.2019. Срок действия договора до 07.04.2024, с пролонгацией на 5 лет
29.	АО "Чепецкий механический завод"	Договор об организации практики № 23-д/общ/19 от 22.02.2019. Срок действия договора 21.02.2024.
30.	ПАО "Северсталь"	Договор об организации практики № 45-д/общ/19 от 24.04.2019 . Срок действия договора до 23.04.2024.
31.	ООО "Томскнефтехим"	Договор об организации практики № 4-д/общ-20 от 20.01.2020. Срок действия договора до 20.02.2025.
32.	АО "Уралгидромедь"	Договор об организации практики № 5-д/общ/20 от 05.02.2020. Срок действия договора до 31.12.2025.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» / специализация «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
доцент ОЯТЦ ИЯТШ ТПУ		Сачкова А.С.
доцент ОЯТЦ ИЯТШ ТПУ		Леонова Л.А.
доцент ОЯТЦ ИЯТШ ТПУ		Амелина Г.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения ЯТЦ  
(Протокол №16 от 28.06.2019).

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения ЯТЦ  
д.т.н, профессор

\_\_\_\_\_/А.Г. Горюнов/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы практики:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании подразделения (протокол)
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в п. 7 Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины и внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Протокол № 4-д от 29.06.2020
2021/2022 уч.год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационноеобеспечение дисциплины	<u>Протокол №43-д от31.08.2021</u>
2022/2023 уч.год	Внесены изменения в п.6 Учебно-методическое и информационноеобеспечение дисциплины	<u>Протокол №58 от 31.08.2022</u>