

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.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**ПРИЕМ 2020 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                                      |                                                                         |         |   |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Тип практики                                         | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков       |         |   |
| 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 44 по 47 неделю 2021/2022 учебного года                               |         |   |
| Курс                                                 | 2                                                                       | семестр | 4 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 6                                                                       |         |   |
| Продолжительность недель / академических часов       | 4                                                                       |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                                        |         |   |
| Контактная работа, ч                                 | *                                                                       |         |   |
| Самостоятельная работа, ч                            | **                                                                      |         |   |
| ИТОГО, ч                                             | 216                                                                     |         |   |

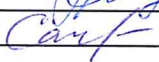
Вид промежуточной аттестации

**Дифференцированный зачет**

Обеспечивающее подразделение

**ОЯТЦ ИЯТШ**

Заведующий кафедрой –  
руководитель Отделения  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|   | Горюнов А.Г. |
|  | Леонова Л.А. |
|   | Сачкова А.С. |

2020 г.

\* - 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. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                            | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                        |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                     | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                           |
| ОПК(У)-2        | Способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов                                              | ОПК(У)-2.В1                                                 | Владеет опытом планирования и проведения экспериментального исследований для изучения свойств неорганических соединений, анализа и обобщения экспериментальных данных. |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-2.У1                                                 | Умеет выявлять закономерности протекания химических реакций.                                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-2.31                                                 | Знает основные способы получения, физические и химические свойства неорганических соединений.                                                                          |
| ОПК(У)-3        | Способность к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели                                          | ОПК(У)-3.В1                                                 | Владеет опытом использования средств информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности                                                               |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-3.У1                                                 | Умеет применять компьютерную технику и информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности.                                                |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-3.31                                                 | Знает основные классы программного обеспечения и средств информационных технологий.                                                                                    |
| ПК(У)-10        | Способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей. | ПК(У)-10.В7                                                 | Владеет современными программными операторами для расчета и математической обработки данных, современными программными комплексами для представления материала.        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК(У)-10.У8                                                 | Умеет правильно выбирать формулу, оценить, что может вносить погрешности.                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК(У)-10.38                                                 | Знает методы математической обработки данных, программные комплексы, в том числе для корректной визуализации.                                                          |
| ПК(У)-12        | Способность представлять результаты исследования в                                                                                                                                                                                                  | 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                                                                                                                            |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                              | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                       | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                         |
|                 | формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований. | 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) |

## 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:** учебная практика.

**Тип практики:** практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

**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.

**Места проведения практики:** 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

После прохождения практики будут сформированы следующие результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения при прохождении практики |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Компетенция |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                                      | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |
| РП-1                                                     | Способен планировать и проводить эксперименты для получения неорганических соединений, изучения их свойств, закономерностей протекания реакций, анализа экспериментальных данных.                                                                                                      | ОПК(У)-2    |
| РП-2                                                     | Способен применять компьютерную технику с соответствующим программным обеспечением и средства информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности.                                                                                                                     | ОПК(У)-3    |
| РП-3                                                     | Способен самостоятельно проводить качественную и количественную обработку данных, оценивать их достоверность и значимость, проводить анализ погрешностей, обсуждать результаты, их грамотно представлять, в том числе в виде графического материала, математических и других расчетов. | ПК(У)-10    |
| РП-4                                                     | Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.                                                                  | ПК(У)-12    |

## 5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

| № недели | Этапы практики, краткое содержание (виды работ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формируемый результат обучения |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | Подготовительный этап:<br>- вводное собрание / ознакомительная лекция.<br>- прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка, инструктаж по технике безопасности;<br>- ознакомление с лабораториями, экскурсии.                                                                                                                                                             | РП-1<br>РП-4                   |
| 1-2      | Подготовительный исследовательский этап:<br>- Теоретическая работа, направленная на обоснование, выбор теоретико-методической базы планируемого исследования.<br>- планирование экспериментов.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | РП-1<br>РП-2<br>РП-3           |
| 2-4      | Основной этап (выполнение индивидуального задания):<br>- Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа;<br>- организация и проведение исследования, сбора данных;<br>- экспериментальная работа<br>- этап сбора, обработки и анализа полученной информации;<br>- работа в лаборатории.<br>- научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа:<br>- разработка модели устройства;<br>- моделирование устройства;<br>- анализ результатов моделирования и т.п. | РП-1<br>РП-2<br>РП-3<br>РП-4   |
| 3-4      | Отчетный этап:<br>- Обобщение полученных научных результатов и оформление отчета по практике;<br>- получение отзыва у руководителя практики от ТПУ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | РП-2<br>РП-4                   |
| 4        | Заключительный этап:<br>- Защита отчета на обеспечивающем структурном подразделении ТПУ (ООП 18.05.02)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | РП-2<br>РП-4                   |

## 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 и отчет практики руководителю от ТПУ. 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 25 - 40 страниц.

Отчет по практике должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики, а также краткое описание лаборатории, 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 подразделении, лаборатории, где проходила практика, профиль деятельности, цель и задачи практики, актуальность проделанной работы.

*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.

*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, 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.

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. Газенаур, Е. Г. Методы исследования материалов : учебное пособие / Е. Г. Газенаур, Л. В. Кузьмина, В. И. Крашенинин. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 336 с. — ISBN 978-5-8353-1578-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44317> (дата обращения: 04.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Шипинский, В. Г. Методы инженерного творчества : учебное пособие / В. Г. Шипинский. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 118 с. — ISBN 978-985-06-2773-

5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92429> (дата обращения: 04.05.2020) — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Набатов, В. В. Методы научных исследований : введение в научный метод : учебное пособие / В. В. Набатов. — Москва : МИСИС, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-906846-13-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93679> (дата обращения 04.04.2020) — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Мигуренко Р. А. Научно-исследовательская работа: учебно-методическое пособие / Р. А. Мигуренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт дистанционного образования (ИДО). — 2-е изд., стер.. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 184 с.. — Библиогр.: с. 169-170. — Текст: непосредственный.

### Дополнительная литература

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа электронный ресурс: учебник: в 2 т.: / под ред. А. А. Ищенко . — 3-е изд., стер. . — Москва : Академия , 2014— Высшее профессиональное образование. Естественные науки. — ISBN 978-5-7695-9123-5. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-39.pdf> (дата обращения 04.04.2020) Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
2. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие / Э. Д. Иванчина, Е. С. Чернякова, Н. С. Белинская, Е. Н. Ивашкина. — Томск : ТПУ, 2017. — 115 с. — ISBN 978-5-4387-0787-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106767> (дата обращения: 01.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Картушина И. Г. К вопросу о реализации междисциплинарных проектов в инженерном образовании [Электронный ресурс] / И. Г. Картушина, И. В. Гарифуллина, Е. С. Минкова // Инженерное образование электронный научный журнал: / Ассоциация инженерного образования России (АИОР). — 2014. — № 14. — [С. 72-77]. — Заглавие с титульного листа. — [Библиогр.: с. 77 (3 назв.)]. — Свободный доступ из сети Интернет. — AdobeReader. — ISSN 1810-2883.[http://aeer.ru/files/io/m14/art\\_10.pdf](http://aeer.ru/files/io/m14/art_10.pdf)

### 8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронная библиотека по химии и технике <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
2. Электронно-библиотечная система Лань: <https://e.lanbook.com/>
3. Сайт электронных учебников и пособий по химии: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
4. Электронная библиотека по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
5. Основы теоретической химии. Неорганическая химия: <http://bobysh.ru/lecture/himiya/>

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

Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU

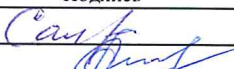
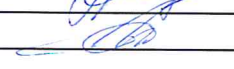
## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

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 (учебная лаборатория)<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 327  | Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.<br>Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для хранения реактивов - 4 шт.; Шкаф вытяжной - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест;<br>Электрическая варочная поверхность Hansa BHCS38120030 - 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.; Аквадистилятор 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.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория),<br>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 20 посадочных мест;<br>Устройство д/сушки лаб.посуды ПЭ-2010 - 1 шт.; Бидистилятор стеклянный БС - 1 шт.; Дозиметр - 1 шт.; Центрифуга лаб.ЦЛМН-Р-10-01 - 1 шт.; Перемешивающее устройство ПЭ-8310(со штативом) - 1 шт.; Аквадистилятор 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. |

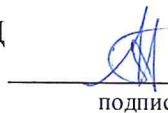
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики» / специализация «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла» (приема 2020 г., очная форма обучения).

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 № 28-д от 25.06.2020).

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

 / Горюнов А.Г. /  
подпись

**Лист изменений рабочей программы практики:**

| Учебный год | Содержание /изменение | Обсуждено на заседании подразделения (протокол) |
|-------------|-----------------------|-------------------------------------------------|
|             |                       |                                                 |