

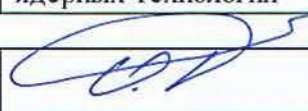
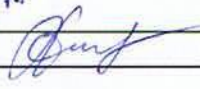
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД  
М.А. Соловьев

« 20 » 06 2020 г.



**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПРИЕМ 2019 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                                  | 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики                                                                                                                                                                             |                                         |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))                   | Химическая технология материалов современной энергетики                                                                                                                                                                                      |                                         |
| Специализация                                                             | Химическая технология материалов ядерного топливного цикла                                                                                                                                                                                   |                                         |
| Виды профессиональной<br>деятельности                                     | Основной                                                                                                                                                                                                                                     | производственно-<br>технологическая;    |
|                                                                           | Дополнительный (-ые)                                                                                                                                                                                                                         | научно-исследовательская;<br>проектная. |
| Ориентированность<br>программы                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |
| Уровень образования                                                       | высшее образование - специалитет                                                                                                                                                                                                             |                                         |
| Квалификация                                                              | инженер                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |
| Язык обучения                                                             | русский (в соответствии с локальными нормативными актами университета ряд дисциплин может быть реализован на английском языке)                                                                                                               |                                         |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                            | 330                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
| Государственная итоговая<br>аттестация                                    | Выпускная квалификационная работа дипломированного специалиста (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)<br>Государственный экзамен по специальности (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена) |                                         |
| Выпускающее<br>подразделение                                              | Отделение ядерно-топливного цикла / Инженерная школа ядерных технологий                                                                                                                                                                      |                                         |
| Директор Инженерной<br>школы ядерных технологий                           |                                                                                                                                                           | О.Ю. Долматов                           |
| Заведующий кафедрой-<br>Руководитель Отделения<br>ядерно-топливного цикла |                                                                                                                                                           | А.Г. Горюнов                            |
| Руководитель ООП                                                          |                                                                                                                                                           | Л.А. Леонова                            |

Томск – 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Основная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2016 г. №1291 (далее - ФГОС ВО), самостоятельно установленным образовательным стандартом ТПУ, утвержденным приказом от 20.12.2018 г. № 16803, а также федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

Используемые при разработке профессиональные стандарты:

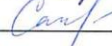
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | 24.079 Профессиональный стандарт "Дозиметрист атомной станции", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2018 № 581н (Зарегистрировано в Минюсте России 03.10.2018 N 52312)                                                                                                         |
| 2.  | 27.066 Профессиональный стандарт «Специалист химического анализа в металлургии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 г. № 60н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 февраля 2017 г., регистрационный № 45585)                                 |
| 3.  | 24.078 Профессиональный стандарт "Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий", утвержденный приказом Министерства труда Российской Федерации от 16.03.2018 N 149н (Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.04.2018 N 50681)                                                            |
| 4.  | 27.046 Профессиональный стандарт «Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 974н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г., регистрационный № 40447) |
| 5.  | 27.047 Профессиональный стандарт «Специалист по пирометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 983н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г., регистрационный № 40490)  |
| 6.  | 40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692)    |
| 7.  | 24.074 Профессиональный стандарт "Инженер-радиохимик службы аналитического контроля производства МОКС-топлива", утвержденный приказом Министерства труда Российской Федерации от 26.06.2017 N 517н (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 15.08.2017 N 47802)                                                   |
| 8.  | 40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них" (Зарегистрирован в Минюсте России 20 марта 2014 г. N 31667)                                                                                                 |
| 9.  | 24.031 Профессиональный стандарт "Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики" (Зарегистрирован в Минюсте России 25 мая 2015 г. N 37373)                                                                                                                                                    |
| 10. | 24.095 Профессиональный стандарт "Инженер в области производственно-технического обеспечения при сооружении объектов использования атомной энергии" (Зарегистрирован в Минюсте России 03 июня 2019 г. N 54819)                                                                                                                        |
| 11. | 24.073 Профессиональный стандарт "Инженер по эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов" (Зарегистрирован в Минюсте России 23 июня 2017 г. № 47147)                                                                                                                                                           |
| 12. | 24.020 Профессиональный стандарт "Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)" (Зарегистрирован в Минюсте России 28 ноября 2014 г. N 34978)                                                                                                                |
| 13. | 24.075 Профессиональный стандарт " Инженер-исследователь в области разделения изотопов" (Зарегистрирован в Минюсте России 26 июня 2017 № 47192)                                                                                                                                                                                       |
| 14. | 40.008 Профессиональный стандарт " Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами" (Зарегистрирован в Минюсте России 21 марта 2014 г. N 31693)                                                                                                                                   |
| 15. | 40.136 Профессиональный стандарт " Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов" (Зарегистрировано в Минюсте России 29 июля 2019 г. N 55438)                                                                                |

|     |                                                                                                                                                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. | 24.067 Профессиональный стандарт «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов»<br>(Зарегистрировано в Минюсте России 24 ноября 2015 г. N 39829) |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании Отделения ядерно-топливного цикла (протокол от «28»июня 2019г. №16).

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета ИЯТШ (протокол от «05» июля 2019г. № 6-д).

Разработчик(и) ООП:

| Должность | Подпись                                                                           | ФИО          |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Доцент    |  | Л.А. Леонова |
| Доцент    |  | Г.Н. Амелина |
| Доцент    |  | А.С. Сачкова |

Представитель (-ли) работодателя:

| Предприятие                                                                     | Должность                             | Подпись                                                                            | ФИО                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ПАО «Новосибирский завод химконцентратов»                                       | заместитель генерального директора    |  | Буймов Сергей Анатольевич |
| Новосибирский филиал АО «Государственный специализированный проектный институт» | заместитель директора по производству |  | Носов Сергей Юрьевич      |

## **1. Цели образовательной программы**

Цель образовательной программы 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики по направлению подготовки (специальности) 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики (специализация - «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла») направлена на подготовку специалистов, способных эффективно осуществлять производственно-технологическую профессиональную деятельность (расширенную компетенциями научно-исследовательской и проектной деятельности).

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Изменения в программе фиксируются в листе изменений ООП (приложение 1).

## **2. Сроки освоения образовательной программы**

Срок получения образования по программе специалитета:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 5 лет 6 месяцев. Объем программы в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;
- при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть срок увеличен по их желанию не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы за один учебный год, при обучении по индивидуальному плану, вне зависимости от формы обучения, не может составлять более 75 з.е.

## **3. Нормативная база**

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются: Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки, федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

## **4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы**

### **4.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает

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

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

разработку и эксплуатацию методов аналитического контроля и радиационной

безопасности на объектах, связанных с использованием атомной энергии.

#### 4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, являются

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, связанных с использованием ядерных объектов.

#### 4.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Виды и задачи профессиональной деятельности для подготовки выпускников программы:

| Виды профессиональной деятельности                              | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Основной вид профессиональной деятельности:</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| производственно-технологическая                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента;</li><li>• организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно чистых веществ, их соединений;</li><li>• обеспечение эффективного использования в технологическом процессе оборудования, сырья и вспомогательных материалов;</li><li>• наладка и эксплуатация машин и аппаратов для осуществления технологических процессов;</li><li>• освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования;</li><li>• проведение экологического и радиационного мониторинга;</li><li>• обеспечение мероприятий по дезактивации технологического оборудования и производственных и прилегающих территорий;</li><li>• обеспечение радиационной безопасности.</li></ul> |
| <b>Дополнительный (-ые) виды профессиональной деятельности:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| научно-исследовательская                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности;</li><li>• проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики;</li><li>• изучение изменения свойств материалов под действием интенсивных радиационных излучений;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>создание теоретических моделей для прогнозирования свойств материалов современной энергетики;</li> <li>моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем;</li> <li>анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска;</li> <li>составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы;</li> </ul>               |
| проектная                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>разработка новых технологических схем, расчет технологических параметров, расчет и выбор оборудования;</li> <li>анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов и аппаратов;</li> <li>разработка исходных данных для проектирования новых технологических процессов и оборудования, авторский надзор за процессом проектирования.</li> </ul> |
| В соответствии со специализацией №1 "Химическая технология материалов ядерного топливного цикла" |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>усовершенствование и разработка технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла;</li> <li>контроль сбора, хранения и переработки РАО различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО.</li> </ul>                                                                                             |

#### 4.4. Сопряжение с действующими профессиональными стандартами

В рамках образовательной программы ведется подготовка к выполнению обобщенных трудовых функций, указанных в следующих профессиональных стандартах:

| Задачи профессиональной деятельности                                                                                                    | Код проф. стандарта | Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основной вид профессиональной деятельности - производственно-технологическая                                                            |                     |                                                                                                                                                                               |
| осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента                                       | 24.074              | Контроль технологических процессов производства МОКС-топлива.                                                                                                                 |
|                                                                                                                                         | 27.047              | А. Организация процесса подготовки шихты к пирометаллургической переработке<br>В. Организация процесса плавки при пирометаллургическом производстве тяжелых цветных металлов. |
| организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно | 24.031              | Выполнение работ, связанных с учетом ядерных материалов и обеспечением ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС.             |



| Задачи профессиональной деятельности                                                                               | Код проф. стандарта | Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| чистых веществ, их соединений;                                                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| обеспечение эффективного использования в технологическом процессе оборудования, сырья и вспомогательных материалов | 24.095              | С. Управление системой производственно-технического обеспечения при сооружении объектов использования атомной энергии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                    | 27.046              | А. Организация выполнения вспомогательных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов.<br>В. Организация выполнения основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов.                                                                                                                                                                                                    |
| наладка и эксплуатация машин и аппаратов для осуществления технологических процессов                               | 24.073              | Руководство деятельностью подчиненного персонала по безопасной эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования                                      | 27.066              | А. Осуществление простых химических анализов и химических анализов средней сложности без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве.<br>В. Осуществление сложных химических анализов без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве.<br>С. Осуществление сложных химических анализов многокомпонентных систем с предварительным разделением компонентов в металлургическом производстве. |
|                                                                                                                    | 40.005              | С. Процессы жизненного цикла продукции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| проведение экологического и радиационного мониторинга                                                              | 24.020              | В. Обеспечение контроля радиационной обстановки на судне и ведение индивидуального дозиметрического контроля.<br>С. Контроль радиационной безопасности на судне и предотвращение радиоактивного загрязнения окружающей среды.                                                                                                                                                                                                                      |
| обеспечение мероприятий по дезактивации технологического оборудования и производственных и прилегающих территорий  | 24.079              | А. Проведение работ по радиационному контролю на АЭС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| обеспечение радиационной безопасности                                                                              | 24.079              | В. Инженерное обеспечение деятельности по радиационному контролю на АЭС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Дополнительный вид профессиональной деятельности - научно-исследовательская                                        |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                     | Код проф. стандарта | Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности | 27.066              | А. Осуществление простых химических анализов и химических анализов средней сложности без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве.<br>В. Осуществление сложных химических анализов без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве. |
| проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики;                                                        | 24.074              | Проведение научно-исследовательских работ в области технологических процессов производства МОКС-топлива.                                                                                                                                                                                       |
| изучение изменения свойств материалов под действием интенсивных радиационных излучений                                                                   |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| создание теоретических моделей для прогнозирования свойств материалов современной энергетики                                                             | 24.078              | А. Проведение прикладных научных исследований в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов использования атомной энергии.                                                                                                                              |
| моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем                                                                            | 40.136              | А. Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.<br>В. Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.                       |
| анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска                                                                                      | 40.008              | Организация выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой тематике.                                                                                                                                                                                                                |
| составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы                                                                                | 40.011              | А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы<br>В. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.                                                                      |
| Дополнительный вид профессиональной деятельности - проектная                                                                                             |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



| Задачи профессиональной деятельности                                                                                                       | Код проф. стандарта | Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| разработка новых технологических схем, расчет технологических параметров, расчет и выбор оборудования                                      | 24.075              | Проектирование, разработка и совершенствование технологических процессов, отдельных узлов и установок по разделению изотопов, проведение исследований и испытаний.                                                                                                                                                                                                                          |
| 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 | 24.078              | В. Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению.                                                                                                                                                                      |
| В соответствии со специализацией №1 "Химическая технология материалов ядерного топливного цикла"                                           |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| усовершенствование и разработка технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла        | 24.078              | А. Проведение прикладных научных исследований в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов использования атомной энергии.<br>В. Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению. |
| контроль сбора, хранения и переработки РАО различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО                 | 24.067              | А. Инструментальное и информационное обеспечение паспортизации радиоактивных отходов.<br>В. Организация и контроль процесса паспортизации радиоактивных отходов.                                                                                                                                                                                                                            |

## 5. Результаты освоения образовательной программы

### 5.1. Общекультурные (универсальные) компетенции

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими общекультурными (универсальными) компетенциями:

УК(У)-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК(У)-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК(У)-

3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели

УК(У)-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе иностранном(-ых) языке(-ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК(У)-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК(У)-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

УК(У)-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК(У)-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

УК(У)-9 Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи.

Декомпозиция результатов освоения программы (универсальных компетенций) приведена в матрице компетенций образовательной программы.

## **5.2. Общепрофессиональные компетенции**

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

ОПК(У)-1 Способность использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

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)-3 Способность к использованию методов математического моделирования отдельных стадий и всего технологического процесса, к проведению теоретического анализа и экспериментальной проверке адекватности модели

ОПК(У)-4 Способность работать с научно-технической и патентной литературой и использовать полученную информацию при осуществлении своей профессиональной деятельности

ОПК(У)-5 Понимание значения информации в современном мире и способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Декомпозиция результатов освоения программы (общепрофессиональных компетенций) приведена в матрице компетенций образовательной программы.

## **6.3. Профессиональные компетенции выпускников**

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями по видам профессиональной деятельности (в соответствии с ФГОС):

Основной вид профессиональной деятельности – **производственно-технологическая**

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)-2 Способность к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, совершенствование контроля технологического процесса

ПК(У)-3 Способность анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию

ПК(У)-4 Способность принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды

ПК(У)-5 Способность к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию

ПК(У)-6 Способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные

ПК(У)-7 Способность обеспечить безопасное проведение работы с использованием радиоактивных веществ в открытом виде и оценивать получаемую дозу за счет внешнего и внутреннего облучения

ПК(У)-8 Умение использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности.

Дополнительный вид профессиональной деятельности – **научно-исследовательская**

ПК(У)-9 Способность к разработке планов и программ проведения научно-исследовательских разработок, выбору методов и средств решения новых задач

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)-11 Владение методами оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий обращения с объектами профессиональной деятельности

ПК(У)-12 Способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, способностью формулировать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

Дополнительный вид профессиональной деятельности – **проектная**

ПК(У)-18 Способность к проведению анализа технических заданий на проектирование и проектов с учетом существующего международного и национального ядерного законодательства

ПК(У)-19 Способность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений

ПК(У)-20 Способность разрабатывать новые технологические схемы на основе результатов научно-исследовательских работ

ПК(У)-21 Способность использовать средства автоматизации при подготовке проектной документации.

Декомпозиция результатов освоения программы (профессиональных компетенций) приведена в матрице компетенций образовательной программы.

Дополнительно сформированные профессиональные компетенции университета в соответствии с анализом трудовых функций выбранных обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов, мирового опыта и опыта организации:

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 ее качеством, технической документацией и ресурсами.

Декомпозиция результатов освоения программы (профессиональных компетенций университета) приведена в матрице компетенций образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими профессионально-специализированными компетенциями:

ПСК(У)-1.1 Способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ЯТЦ, в том числе с использованием радиоактивных материалов;

ПСК(У)-1.2 Способность осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО.

Дополнительно сформированные профессионально-специализированные компетенции университета в соответствии с анализом трудовых функций выбранных обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов, мирового опыта и опыта организации:

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.

Декомпозиция результатов освоения программы (профессионально-специализированных компетенций) приведена в матрице компетенций образовательной программы.

#### **5.4. Этапы формирования компетенций выпускника**

Соответствие между компетенциями, составляющими результатов освоения ООП и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами, практиками и государственной итоговой аттестацией) приведено в матрице компетенций образовательной программы.

### **6. Содержание образовательной программы**

#### **6.1. Структура образовательной программы**

Структура образовательной программы включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Перечень блоков ООП, с указанием трудоемкости обязательной (базовой) части и части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативной – при наличии) представлен в учебном плане ООП.

## **6.2. Учебный план и календарный учебный график**

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации образовательной программы, определенным СУОС ТПУ по направлению 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики. При разработке учебного плана соблюдена логическая последовательность освоения дисциплин и практик, обеспечивающих формирование необходимых компетенций. В учебном плане указан перечень дисциплин, практик и аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации с указанием их трудоемкости в з.е., последовательности изучения и распределения по периодам обучения. Выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (контактная работа с обучающимися) и самостоятельной работы обучающихся. Для каждой дисциплины указана форма промежуточной аттестации обучающихся.

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями СУОС ТПУ по направлению 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики. В графике указана последовательность реализации образовательной программы по годам (семестрам), включая теоретическое обучение, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Учебный план программы и календарный учебный график размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

## **6.3. Характеристика содержания дисциплин**

Содержание дисциплин, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между компетенциями, отдельными составляющими результатов освоения ООП и дисциплинами приведено в матрице компетенций образовательной программы. Рабочие программы дисциплин размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

## **6.4. Применяемые образовательные технологии**

Для формирования предусмотренных образовательной программой компетенций, реализуются лекционные занятия, практические занятия и лабораторные работы.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде университета.

При организации образовательного процесса, применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

## **6.5. Характеристика практик**

Содержание практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между компетенциями, отдельными составляющими результатов освоения ООП и практиками приведено в матрице компетенций образовательной программы.

Организация проведения практик, предусмотренных данной образовательной программой, осуществляется ТПУ на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках данной образовательной программы. Практика может быть проведена непосредственно в ТПУ.

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) учебным планом предусмотрены учебная и производственная практики, в том числе:

- типы учебной практики:
  - по развитию цифровых компетенций: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
  - по получению первичных профессиональных умений и навыков – стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
- типы производственной практики:
  - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – выездная/стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
  - преддипломная практика: способ проведения – выездная/стационарная, срок проведения практики – 12 недель, трудоемкость практики – 18 з.е.

Рабочие программы практик размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

## **7. Условия реализации образовательной программы**

### **7.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, общесистемные требования к условиям реализации образовательной программы**

Образовательная программа материально-технически обеспечена (помещениями и оборудованием) в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде ТПУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории ТПУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда ТПУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации (в том числе, Федеральному закону от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральному закону от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ «О персональных данных»).

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного

оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ТПУ.

Образовательная программа обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению.

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин, практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

## **7.2. Кадровое обеспечение образовательной программы**

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу специалитета, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу специалитета, составляет не менее 5 процентов.



## **8. Оценка качества подготовки**

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

Конкретные формы промежуточной аттестации по каждой дисциплине, практике и государственной итоговой аттестации определяются учебным планом. Текущая аттестация по учебным дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам, практикам определяются в календарных рейтинг-планах дисциплин, выполнения курсовых проектов и работ, выполнения учебно-исследовательской работы (УИРС), рабочих программах практик и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы в ходе текущей и промежуточной аттестации создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и другие методы контроля, позволяющие оценить индикаторы достижения компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются подразделениями, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам и практикам образовательной программы.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, к содержанию и форме проведения государственного экзамена, определяются программой ГИА, которая включена в состав фонда оценочных средств ГИА.

## **9. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

ТПУ предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ, срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента, которая может включать:

- сопровождение лекционных и практических занятий и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождение учебного процесса и пр.

Приложение 1

**Лист изменений ООП:**

| Учебный год              | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                           | Обсуждено на заседании подразделения (протокол)                        | Утверждено на ученом совете (протокол)                |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 2020/2021<br>учебный год | 1.Обновлено ПО в рабочих программах дисциплин.<br>2. Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин:<br>3. Обновлен печень профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин.<br>4. Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин. | ОЯТЦ<br>Протокол № 28-д от 25.06.2020<br>Протокол № 29-д от 01.09.2020 | УС ИЯТШ<br>№ 5-д от 01.09.2020                        |
| 2021/2022<br>учебный год | 1.Обновлено ПО в рабочих программах дисциплин.<br>2. Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин:<br>3. Обновлен печень профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин.<br>4. Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин. | ОЯТЦ<br>Протокол № 43-д от 31.08.2021                                  | УС ИЯТШ<br>№ 5-д от 01.09.2021                        |
| 2022/2023<br>учебный год | 1.Обновлено ПО в рабочих программах дисциплин.<br>2. Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин:<br>3. Обновлен печень профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин.<br>4. Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин. | ОЯТЦ<br>Протокол № 57-А от 20.06.2022<br>Протокол № 58 от 31.08.2022   | УС ИЯТШ<br>№ 5-д от 28.06.2022<br>№ 6-д от 11.10.2022 |