

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
 « 00 » 08 20 20 г.



**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 ПРИЕМ 2016 г.
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки/ специальность	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология материалов современной энергетики	
Специализация	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла	
Виды профессиональной деятельности	Основной	производственно-технологическая;
	Дополнительный (-ые)	научно-исследовательская; проектная.
Ориентированность 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 (зачетных единицах)	330	
Государственная итоговая аттестация	Выпускная квалификационная работа дипломированного специалиста (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) Государственный экзамен по специальности (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)	
Выпускающее подразделение	Отделение ядерно-топливного цикла / Инженерная школа ядерных технологий	

Директор Инженерной школы ядерных технологий		О.Ю. Долматов
Заведующий кафедрой- Руководитель Отделения ядерно-топливного цикла		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		Л.А. Леонова

Томск – 2020 г.

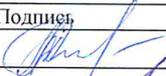
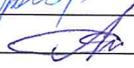
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

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 18.11.2015 г. № 14583, а также федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

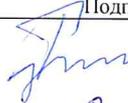
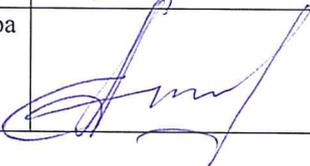
Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании кафедры ХТРЭ (протокол от «07» декабря 2016г. №25).

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета ФТИ (протокол от «12» декабря 2016г. № 10-д).

Разработчик(и) ООП:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Л.А. Леонова
Доцент		Г.Н. Амелина

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. Концепция ООП 18.05.02 «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»

Образовательная программа «Химическая технология материалов современной энергетики» направлена на подготовку специалистов в области химической технологии материалов ядерно-топливного цикла.

В основе концепции лежит стремление обеспечить высококвалифицированными кадрами предприятия и организации атомной отрасли. Кроме того, компетенции выпускников, получаемые ими при освоении образовательной программы, позволяют специалистам успешно трудиться в области химических технологий редких, рассеянных и благородных элементов.

В Отделении ядерно-топливного цикла существуют глубокие традиции подготовки специалистов для предприятий атомной отрасли, опирающиеся на мощную научную школу. За 70 лет существования образовательной программы было подготовлено и распределено более 2000 высококвалифицированных инженеров. В настоящее время ООП «Химическая технология материалов современной энергетики» – это современная, динамично развивающаяся структура, воплотившая в себе лучшие традиции российского технического образования и колоссальный научный опыт в области химической технологии.

Образовательная программа направлена на приобретение выпускниками глубоких знаний по фундаментальным естественнонаучным дисциплинам, по широкому кругу общепрофессиональных и специальных дисциплин с учетом новейших достижений науки и техники. По результатам обучения выпускник обладает достаточными знаниями и умениями для их использования при эксплуатации и проектировании процессов и аппаратов, а также научных исследований в области технологии материалов современной энергетики с соблюдением требований общей и радиационной безопасности. ООП нацелена на подготовку выпускника, способного продолжать самосовершенствование в предметной области после окончания высшего учебного заведения.

Важной особенностью ООП является то, что в процессе обучения студенты имеют возможность участвовать в разработке реальных научных и технологических проектов, осуществляемых на кафедре ХТРЭ в рамках работы коллектива по следующим направлениям:

- совершенствование технологии производства гексафторида урана;
- исследование процессов синтеза межгаллоидных соединений фтора (ClF_3 , BrF_3 , BrF_5 , IF_5);
- исследование фторидной технологии переработки редких и рассеянных элементов;
- разработка физико-химических основ производства элементного фтора и разработка конструкций высокоинтенсивных фторных электролизеров;
- исследование и разработка методов комплексного гидрометаллургического передела полиметаллических руд;
- разработка фторидной технологии переработки отработанного ядерного топлива;
- исследование процессов синтеза и применения легколетучих фторидов тугоплавких металлов и других редких элементов;
- совершенствование технологии безводного фтористого водорода;
- разработка ультразвукового способа рафинирования металлического урана и плутония;
- разработка ультразвукового метода дезактивации технологического оборудования.

Содержание программы и результаты обучения по ней согласованы с предприятиями Государственной Корпорации «Росатом», являющимися основными работодателями для выпускников данного направления подготовки, такими как: ОАО «Концерн Росэнергоатом» (ОАО «Новосибирский завод химконцентратов», ОАО «Сибирский химический комбинат», ФГУП «Горно-химический комбинат» и др.).

Нормативный срок освоения программы дипломированного специалиста 5 лет 6

месяцев, содержание и трудоемкость освоения ООП соответствует 330 зачетным единицам (кредитам), после успешного завершения обучения по программе выпускнику присваивается квалификация «инженер».

2. 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” направлена на подготовку специалистов, способных эффективно осуществлять производственно-технологическую профессиональную деятельность (расширенную компетенциями проектно-конструкторской 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).

Цели определяются компетенциями, приобретаемыми выпускниками через некоторое время (3–5 лет) после освоения программы, и дают потребителям информацию об областях профессиональной подготовки, профиле программы и видах профессиональной деятельности:

Цели образовательной программы

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
Ц1	Подготовка выпускников к поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных и научных задач в области технологии материалов современной энергетики, интеграции знаний применительно к своей области деятельности, к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию.	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 01.004 Профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования». Потребности российских предприятий атомной энергетики, 40.008 Профессиональный стандарт " Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами".
Ц2	Подготовка выпускников к производственно-технологической деятельности в специальной и междисциплинарных областях, связанной с эксплуатацией и модернизацией существующих, внедрением новых наукоемких технологий материалов современной энергетики, к активному участию в инновационной деятельности предприятия или организации.	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 27.046 «Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», 27.047 «Специалист по пирометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», 24.075 Профессиональный стандарт " Инженер-исследователь в области разделения изотопов", 24.073

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
		"Инженер по эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов", 24.067 «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов». Потребности российских предприятий атомной энергетики, химической промышленности.
Ц3	Подготовка выпускников к научно-исследовательской деятельности в области химической технологии материалов современной энергетики, интегрированию новых идей, применению естественнонаучных, математических и специальных знаний и умений к решению инновационных задач, связанных с получением, изучением свойств веществ, разработкой и оптимизацией производственных установок и технологических схем	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 27.066 «Специалист химического анализа в металлургии», 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», 40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них", 24.074 "Инженер-радиохимик службы аналитического контроля производства МОКС-топлива". Потребности российских предприятий атомной энергетики, химической промышленности.
Ц4	Подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности в специальной и междисциплинарных областях, умению обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной профессиональной подготовленности, осознанию ответственности за принятие решений	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», 01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», 24.031 "Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики", 24.020 "Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания". Потребности российских предприятий атомной энергетики, химической промышленности.
Ц5	Подготовка выпускников к проектной деятельности в области разработки	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
	технологических процессов предприятий ЯТЦ и редкометалльной промышленности	стандартам EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 27.046 «Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», 27.047 «Специалист по пирометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», 40.170 "Специалист по модернизации, техническому перевооружению и реконструкции термического производства". Потребности российских предприятий атомной энергетики, химической промышленности.

3. 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, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть 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.

4. 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.

5. Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Виды и задачи профессиональной деятельности для подготовки выпускников программы:

Виды профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
Основной вид профессиональной деятельности:	
производственно-технологическая	<ul style="list-style-type: none">• осуществление технологического процесса в соответствии с требованиями технологического регламента;• организация и осуществление входного контроля сырья и материалов, используемых в технологии материалов современной энергетики, изотопно чистых веществ, их соединений;• обеспечение эффективного использования в технологическом процессе оборудования, сырья и вспомогательных материалов;• наладка и эксплуатация машин и аппаратов для осуществления технологических процессов;• освоение и ввод в эксплуатацию новых технологических процессов и оборудования;• проведение экологического и радиационного мониторинга;• обеспечение мероприятий по дезактивации технологического оборудования и производственных и прилегающих территорий;• обеспечение радиационной безопасности.

Дополнительный (-ые) виды профессиональной деятельности:	
научно-исследовательская	<ul style="list-style-type: none"> • разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности; • проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной энергетики; • изучение изменения свойств материалов под действием интенсивных радиационных излучений; • создание теоретических моделей для прогнозирования свойств материалов современной энергетики; • моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем; • анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска; • составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы;
проектная	<ul style="list-style-type: none"> • разработка новых технологических схем, расчет технологических параметров, расчет и выбор оборудования; • анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов и аппаратов; • разработка исходных данных для проектирования новых технологических процессов и оборудования, авторский надзор за процессом проектирования.
В соответствии со специализацией №1 "Химическая технология материалов ядерного топливного цикла"	
	<ul style="list-style-type: none"> • усовершенствование и разработка технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла; • контроль сбора, хранения и переработки РАО различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО.

6. Результаты освоения образовательной программы

6.1. Общекультурные компетенции

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

ОК(У)-1 Способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры

ОК(У)-2 Способность к анализу социально- значимых процессов и явлений, к ответственному участию в политической жизни

ОК(У)-3 Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции, способности интегрироваться в современное общество

ОК(У)-4 Способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

ОК(У)-5 Готовность свободно пользоваться литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, способность в письменной и устной речи правильно (логично) оформить результаты мышления

ОК(У)-6 Способность к профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных источников

ОК(У)-7 Способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе

ОК(У)-8 Способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность

ОК(У)-9 Способность использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности, способность и готовность к соблюдению прав и обязанностей гражданина

ОК(У)-10 Способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций

ОК(У)-11 Готовность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков

ОК(У)-12 Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

ОК(У)-13 Понимание роли охраны окружающей среды и рационального природопользования и для развития и сохранения цивилизации

ОК(У)-14 Способность использовать методы и средства физической культуры для укрепления здоровья и достижения должного уровня полноценной социальной и профессиональной деятельности.

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

6.2. 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 (обще профессиональных 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.

6.4 Результаты освоения ООП

Код	Результат освоения ООП	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР и/или заинтересованных сторон
P1	Представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры; иметь широкую эрудицию, в том числе знание и понимание современных общественных и политических проблем	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов: 01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»
P2	Воспринимать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области изучения свойств, методов и технологий получения и переработки материалов современной энергетики	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов: 01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»
P3	Применять иностранный язык в сфере коммуникаций и профессиональной деятельности, представлять результаты научных исследований и разработок в виде отчетов, публикаций, публичных обсуждений	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов: 01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»,
P4	Уметь эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, руководить командой, быть способным оценивать, принимать организационно-управленческие решения и нести за них ответственность; следовать корпоративной культуре организации, кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам инженерной деятельности	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов: 27.046 «Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»
P5	Понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования 01.004 Профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального

		образования», 27.046 «Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», 27.047 «Специалист по пирометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»
P6	Демонстрировать глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания и детальное понимание научных принципов профессиональной деятельности	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, CDIO Syllabus, АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования 01.004 Профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»,
P7	Уметь планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования в области изучения свойств и технологии материалов современной энергетики с использованием новейших достижений науки и техники, уметь обрабатывать и критически оценивать полученные данные, делать выводы, формулировать практические рекомендации по их применению; использовать основы изобретательства, правовые основы в области интеллектуальной собственности	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, CDIO Syllabus, АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 27.066«Специалист химического анализа в металлургии», 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», 40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них".
P8	Ставить и решать инновационные задачи, связанные с получением и переработкой материалов и изделий ядерного топливного цикла, с использованием моделирования объектов и процессов химической технологии материалов современной энергетики	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, CDIO Syllabus, АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»
P9	Разрабатывать новые технологические схемы, рассчитывать и выбирать оборудование, применять средства автоматизации, анализировать технические задания и проекты с учетом ядерного законодательства	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, CDIO Syllabus, АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», 24.075 "Инженер-исследователь в области разделения изотопов", 24.074 "Инженер-радиохимик службы аналитического контроля производства МОКС-топлива".
P10	Эксплуатировать и совершенствовать	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, CDIO

	действующие, разрабатывать и внедрять новые современные высокотехнологичные процессы и линии автоматизированного производства, обеспечивать их высокую эффективность, контролировать расходование сырья, материалов, энергетических затрат	Syllabus, АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 27.046 «Специалист по гидromеталлургическому производству тяжелых цветных металлов», 27.047 «Специалист по пирометаллургическому производству тяжелых цветных металлов», 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», 40.170 "Специалист по модернизации, техническому перевооружению и реконструкции термического производства", 24.073 "Инженер по эксплуатации оборудования бассейнов по хранению ядерных материалов".
P11	Обеспечивать радиационную безопасность, соблюдать правила охраны здоровья и труда при проведении работ, выполнять требования по защите окружающей среды; оценивать радиационную обстановку; осуществлять контроль за сбором, хранением и переработкой радиоактивных отходов различного уровня активности с использованием передовых методов обращения с РАО	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, СДИО Syllabus, АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов: 24.067 «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов», 24.020 "Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания", 24.031 "Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики".

Взаимное соответствие целей ООП и результатов обучения

Результаты обучения	Цели ООП				
	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Ц5
P1				+	
P2	+	+			+
P3		+	+	+	
P4				+	
P5	+				
P6		+	+	+	+
P7			+		
P8		+			
P9		+			
P10					+
P11		+	+		

6.5. 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.

7 Содержание образовательной программы

7.1. 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.

7.2. 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».

7.3. 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».

7.4. 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.

7.5. 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 получению первичных профессиональных умений и навыков: 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».

8. Условия реализации образовательной программы

8.1. 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.

8.2. 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.

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.

Лист изменений ООП:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании подразделения (протокол)	Утверждено на ученом совете (протокол)
2017/2018 учебный год	1. Обновлено ПО в рабочих программах дисциплин. 2. Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин. 3. Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин.	ХТРЭ № 5 от 23.05.2017	УС ФТИ № 5-д от 23.05.2017
2018/2019 учебный год	1. Обновлено ПО в рабочих программах дисциплин. 2. Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин: 3. Обновлен печень профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин. 4. Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин.	ОЯТЦ Протокол №3 от 31.05.2018	УС ИЯТШ № 5-д от 29.06.2018
2019/2020 учебный год	1. Обновлено ПО в рабочих программах дисциплин. 2. Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин: 3. Обновлен печень профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин. 4. Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин.	ОЯТЦ Протокол №16 от 28.06.2019	УС ИЯТШ № 6-д от 05.07.2019
2020/2021 учебный год	1. Обновлено ПО в рабочих программах дисциплин. 2. Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин: 3. Обновлен печень профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин. 4. Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин.	ОЯТЦ Протокол №29-д от 01.09.2020	УС ИЯТШ № 5-д от 01.09.2020