

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шевчик Андрей Павлович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.01.2022 15:16:01  
Уникальный программный ключ:  
476b4264da36714552dc83748d2961662babc012



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

### УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом СПбГТИ(ТУ)  
Протокол № от « » 2021 г.  
Председатель Ученого совета – ректор

\_\_\_\_\_ А.П. Шевчик

Номер внутривузовской регистрации  
\_\_\_\_\_

## ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ (Начало подготовки – 2021)

Направление подготовки

**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии  
и биотехнологии**

Направленность образовательной программы

**«Ресурсосберегающие и энергоэффективные промышленные процессы и технологии»**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Санкт-Петербург  
2021

# СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Общая характеристика образовательной программы

1. Общие положения
  2. Направленности образовательной программы
  3. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности  
Типы задач, задачи и объекты профессиональной деятельности
  4. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО
  5. Планируемые результаты освоения образовательной программы
    - 5.1. Универсальные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения
    - 5.2. Общепрофессиональные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения
    - 5.3. Профессиональные компетенции
      - 5.3.1. Обязательные профессиональные компетенции
      - 5.3.2. Профессиональные компетенции
  6. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы
- Приложения:
1. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
  2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
  3. Аннотации рабочих программ дисциплин.

## 2. Учебный план

## 3. Календарный учебный график

## 4. Рабочие программы дисциплин

### Обязательная часть

- |         |   |
|---------|---|
| Б1.О.01 | Организация научного проекта  |
| Б1.О.02 | Психология и социальные коммуникации                                |
| Б1.О.03 | Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций              |
| Б1.О.04 | Сорбирующие материалы и сорбционные процессы                        |
| Б1.О.05 | Энерготехнологические системы в химии нефтехимии и нефтепереработке |

Б1.О.06 Цифровые методы контроля структуры и свойств продукции химических производств

**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Б1.В.01 Исследование переходных процессов в химической и нефтехимической технологии

Б1.В.02 Оптимизация технологических режимов промышленных установок в нефтехимии и нефтепереработке

Б1.В.03 Автоматизированные информационные системы в химической промышленности

Б1.В.04 Специальные методы исследования ресурсосберегающих процессов

Б1.В.05 Принципы проектного управления ресурсосберегающими процессами

Б1.В.06 Цифровые методы проектирования производственных процессов

Б1.В.07 Современные способы интенсификации химико-технологических процессов

Б1.В.08 Проектирование и аппаратурное оформление ресурсосберегающих процессов

Б1.В.09 Теория и практика НИОКР ресурсосберегающего производства

**Б1.В.ДВ.01 Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)**

Б1.В.ДВ.01.01 Анализ проектов ресурсосберегающих производств

Б1.В.ДВ.01.02 Системы поддержки принятия решений на промышленном объекте

**Б1.В.ДВ.02 Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)**

Б1.В.ДВ.02.01 Современные процессы нефтепереработки

Б1.В.ДВ.02.02 Современные процессы газопереработки

**Факультативные дисциплины**

ФТД.01 Энергоносители, их образование и свойства

ФТД.02 Экологические проблемы функционирования нефтеперерабатывающих предприятий

ФТД.03 Искусственный интеллект и когнитивные технологии

**5. Программы практик, научно-исследовательской работы**

**Обязательная часть**

**Б2.О.01 Учебная практика**

Б2.О.01.01(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

**Б2.О.02 Производственная практика**

Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика

Б2.О.02.02(Н) Научно-исследовательская работа

**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Производственная практика**

Б2.В.01.01(Пд) Преддипломная практика

**6. Программа государственной итоговой аттестации**

Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий каф. ресурсосберегающих технологий		Н. В. Кузичкин

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки		Д. А. Смирнова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко
Проректор по учебной и методической работе		Б. В. Пекаревский

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **1. Общие положения**

1.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы магистратуры (далее – ООП или образовательная программа или программа магистратуры).

По окончании обучения выпускникам присваивается квалификация - магистр.

1.2. Форма обучения и объем программы магистратуры.

Обучение по программе магистратуры осуществляется в очной форме.

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.), вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е., вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

1.3. Срок получения образования по программе магистратуры:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года;

по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, - не более 2 лет;

при обучении по индивидуальному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению до 2 лет 6 месяцев.

1.4. При реализации программы магистратуры могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

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.

1.5. Реализация программы магистратуры возможна посредством сетевой формы.

1.6. Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на русском языке.

### **2. Направленность образовательной программы**

Направленность образовательной программы:

«Ресурсосберегающие и энергоэффективные промышленные процессы и технологии».

Направленность ООП конкретизирует содержание программы магистратуры на области и сферы профессиональной деятельности, типы задач и задачи профессиональной деятельности, указанных в п. 3 общей характеристики ООП.

### **3. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, типы задач, задачи и объекты профессиональной деятельности**

3.1. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере создания, внедрения и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающих технологий переработки нефти и газа);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере создания, внедрения и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающих технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного органического синтеза, продуктов переработки нефти и газа);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере создания, внедрения и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающих технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного органического синтеза, продуктов переработки нефти и газа);

3.2. Типы задач профессиональной деятельности, задачи профессиональной деятельности и объекты профессиональной деятельности

3.2.1. Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, в рамках освоения программы магистратуры:

научно-исследовательский;

технологический;

проектный.

**3.2.2. Задачи профессиональной деятельности и объекты профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, в рамках освоения программы магистратуры:**

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	научно-исследовательский	решение задач оптимизации технологических процессов переработки углеводородного сырья с позиций энерго- и ресурсосбережения;	Промышленные процессы нефте- и газопереработки, нефте- и газохимии
		разработка новых технических и технологических решений в области процессов переработки углеводородного сырья на основе результатов научных исследований;	Технологии переработки переработки углеводородного сырья
		разработка алгоритмов и программ, выполнение прикладных научных исследований в области переработки углеводородов;	Алгоритмизация и прикладные программные продукты для моделирования и анализа технологических процессов
		создание математических моделей процессов и аппаратов нефтехимических и газохимических производств;	Процессы и аппараты нефте- и газохимических производств
	технологический	оценка экономической эффективности проектирования и эксплуатации технологических процессов;	Показатели эффективности инвестиционной и операционной деятельности промышленных предприятий
		разработка систем управления процессами и производством;	Системы управления химико-технологическими процессами
	проектный	участие в разработке проектов новых энерго-, ресурсосберегающих и	Критерии эффективности функционирования производственных

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		экологически безопасных производств;	объектов, окупаемости проектных предложений, оценка проектных рисков
26 Химическое, химико-технологическое производство	научно-исследовательский	создание теоретических моделей материалов и процессов химического превращения;	Математические модели химико-технологических процессов; Кинетические характеристики конверсионных процессов химической технологии;
	технологический	Разработка мероприятий по повышению селективности и конверсии в каталитических процессах химической технологии, снижению объемов отходов производства, комплексному использованию сырья;	Технологии каталитических процессов органического и неорганического синтеза
	проектный	подготовка заданий на разработку проектных решений;	Техническое задание на проектирование промышленных объектов химической технологии
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	создание теоретических моделей технологических процессов, аппаратов и свойства материалов;	Математические теоретические и компьютеризированные модели химико-технологических процессов, аппаратов, материалов и веществ;
		проведение мероприятий по защите интеллектуальной собственности и результатов	Объекты интеллектуальной собственности, патентная документация и правила работы с

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		исследований;	ней
		подготовка научно-технических отчетов и аналитических обзоров, публикация научных результатов;	Публикации результатов научно-исследовательской деятельности
		разработка и анализ альтернативных технологических процессов, прогнозирование технологических, экономических и экологических последствий;	Прогнозирование, разработка, оптимизация и тиражирование технологических процессов химической технологии
		Анализ научно-технической информации по тематике исследования	Научно-техническая информация
		разработка интеллектуальных систем для научных исследований;	Программные и аппаратные средства научных исследований
	технологический	разработка норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии химических, нефтехимических, биотехнологических процессов и производств;	Нормативная база, инструменты регулирования и механизмы разработки нормативных объемов потребления топливно-энергетических и материальных ресурсов
	проектный	Разработка, актуализация и верификация нормативно-технической документации	Нормативно-правовые документы в области проектирования, стандартизации и метрологического обеспечения процессов химической технологии

#### 4. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, приведен в Приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, в сфере создания, внедрения и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающих технологий переработки нефти и газа, в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного органического синтеза, продуктов переработки нефти и газа, представлен в Приложении 2.

#### 5. Планируемые результаты освоения образовательной программы

5.1. **Универсальные компетенции**, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения.

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Осуществление выбора информационных ресурсов и систематизация информации, полученной из разных источников, в соответствии с поставленной задачей.
		УК-1.2 Анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними.
		УК-1.3 Умение готовить аналитический обзор по заданной научной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критического подхода
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирование цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов научного проекта.
		УК-2.2 Знание методов управления научными проектами, этапов жизненного цикла проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения	УК-3.1 Участие в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	поставленной цели	УК-3.2 реализации. Планирование командной работы, распределение поручений и предоставление полномочий членам команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Формирование основ профессионального взаимодействия, исходя из условий и цели общения
		УК-4.2 Работа с текстами академического дискурса (эссе, аннотация, научные статьи, обзоры)
		УК-4.3 Репрезентация результатов академической и профессиональной деятельности в устной и письменной формах
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Владение навыками ориентировки в ситуациях социального взаимодействия с членами различных профессионально-статусных групп
		УК-5.2 Учёт этнических и религиозных факторов восприятия социальной реальности в ситуациях социального взаимодействия
		УК-5.3 Знание типологии индивидуально-психологических характеристик поведения личности в группе
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умение объективно оценивать свое психическое состояние в повседневных и стрессовых ситуациях
		УК-6.2 Планирование индивидуальной карьеры, с использованием компетенции в области психологии карьеры
		УК-6.3 Наращивание и эффективная реализация своего человеческого и социального капитала

5.2. **Общепрофессиональные компетенции**, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения.

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научные исследования и разработки	ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1 Владение математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза и исследования материалов.
		ОПК-1.2 Использование прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.
		ОПК-1.3 Использование методов математического моделирования в для теоретического анализа и экспериментальной проверки возможности повышения энергетической эффективности технологических процессов
		ОПК-1.4 Использование энерготехнологических систем с целью повышения показателей энергосбережения и ресурсосбережения промышленных процессов
Профессиональная методология	ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1 Выбор способа и методики выполнения исследований.
		ОПК-2.2 Использование научного инструментария физики твёрдого тела для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза и исследования материалов.

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		<p>ОПК-2.3 Формулирование выводов по результатам исследования.</p> <p>ОПК-2.4 Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации.</p> <p>ОПК-2.5 Способность использовать современные методики и методы в проведении экспериментов и испытаний эффективности систем разделения</p> <p>ОПК-2.6 Готовность к выбору энерго- и ресурсосберегающего оборудования и технологической оснастке систем разделения и очистки технологических потоков</p> <p>ОПК-2.7 Способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства</p>
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	<p>ОПК-3.1 Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья и экономии ресурсов</p> <p>ОПК-3.2 Способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации подходов к энергосбережению</p>

5.3. **Профессиональные компетенции**, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения.

5.3.1. Профессиональные компетенции

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
Создание теоретических моделей материалов и процессов химического превращения;	Математические модели химико-технологических процессов; Кинетические характеристики конверсионных процессов химической технологии;	ПК-3 Готовность разрабатывать информационные и математические модели химико-технологических процессов, в том числе с использованием пакетов прикладных программ, осуществлять их	ПК-3.1 Математическое моделирование переходных процессов и оборудования химической и нефтехимической технологии	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов
создание математических моделей процессов и аппаратов нефтехимических и газохимических производств;	Процессы и аппараты нефте- и газохимических производств	верификацию и внедрять результаты научных исследований и опытно-конструкторских	ПК-3.2 Оценка инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологий	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
Разработка алгоритмов и программ, выполнение прикладных научных исследований в области переработки углеводородов;	Алгоритмизация и прикладные программные продукты для моделирования и анализа технологических процессов	разработок в промышленное производство химической и нефтегазовой продукции	ПК-3.3 Разработка мероприятий по ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке технологических процессов переработки углеводородного сырья	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
решение задач оптимизации технологических процессов переработки углеводородного	Промышленные процессы нефте- и газопереработки,		ПК-3.4 Постановка научно-исследовательские задач в области разработки и	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
сырья с позиций энерго- и ресурсосбережения;  создание математических моделей процессов и аппаратов нефтехимических и газохимических производств;	нефте- и газохимии  Процессы и аппараты нефте- и газохимических производств		оптимизации перерабатывающих процессов ПК-3.5 Использование методов математического моделирования технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
Создание теоретических моделей технологических процессов, аппаратов и свойства материалов;	Математические теоретические и компьютеризированные модели химико-технологических процессов, аппаратов, материалов и веществ		ПК-3.6 Анализ технологических процессов с целью повышения показателей энергосбережения и ресурсосбережения	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
			ПК-3.7 Разработка информационных систем по характеристикам аппаратурно-технологического оформления химико-технологических процессов с использованием реляционных систем управления базами данных;	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
Разработка интеллектуальных систем для научных исследований;	Программные и аппаратные средства научных исследований		ПК-3.8 Применение математических методов и программных пакетов для	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Разработка и анализ альтернативных технологических процессов, прогнозирование технологических, экономических и экологических последствий;	Прогнозирование, разработка, оптимизация и тиражирование технологических процессов химической технологии		ПК-3.9 компьютерного моделирования химико-технологических процессов. Применение аддитивных технологий для разработки пространственных моделей технологических объектов	40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами
Разработка алгоритмов и программ, выполнение прикладных научных исследований в области переработки углеводородов;	Алгоритмизация и прикладные программные продукты для моделирования и анализа технологических процессов		ПК-3.10 Выполнение технических расчетов по проекту с целью проведения технико-экономической оценки предложения	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
Разработка алгоритмов и программ, выполнение прикладных научных исследований в области переработки углеводородов;	Алгоритмизация и прикладные программные продукты для моделирования и анализа технологических процессов		ПК-3.11 Использование пакетов прикладных программ 3D моделирования при выполнении проектных работ	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
Создание теоретических моделей технологических процессов, аппаратов и свойства материалов;	Математические теоретические и компьютеризированные модели химико-технологических		ПК-3.12 Использование специализированных методик и методов в проведении экспериментов и	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
	процессов, аппаратов, материалов и веществ;		испытаний, анализ их результатов и осуществление корректной интерпретации	
Разработка интеллектуальных систем для научных исследований;	Программные и аппаратные средства научных исследований		ПК-3.13 Реализация системного подхода и использования моделей химико-технологических процессов для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
Создание математических моделей процессов и аппаратов нефтехимических и газохимических производств;	Процессы и аппараты нефте- и газохимических производств		ПК-3.14 Разработка математических моделей химико-технологических процессов переработки углеводородного сырья, осуществление их экспериментальной проверки и анализа	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
			ПК-3.15 Использование математических моделей для расчета оптимальных значений технологических параметров производственных процессов	

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			ПК-3.16 Применение специализированного программного обеспечения для разработки схем новых и проектируемых и химико-технологических процессов	
Анализ научно-технической информации по тематике исследования	Научно-техническая информация	ПК-4 Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ПК-4.1 Использование современные методики и методы исследования физико-химических свойств материалов и сред, анализ их результатов и осуществление корректной интерпретации	40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами
Подготовка научно-технических отчетов и аналитических обзоров, публикация научных результатов;	Публикации результатов научно-исследовательской деятельности		ПК-4.2 Апробация результатов исследований на уровне рецензируемых изданий, отечественных и международных научных событий	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
создание теоретических моделей материалов и процессов химического превращения;	Математические модели химико-технологических процессов; Кинетические характеристики конверсионных процессов химической		ПК-4.3 Разработка новых каталитических систем химико-технологических процессов, экспериментальная проверка показателей процесса	40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
	технологии;			
проведение мероприятий по защите интеллектуальной собственности и результатов исследований;	Объекты интеллектуальной собственности, патентная документация и правила работы с ней		ПК-4.4 Работа с патентной документацией и оформление приоритетных прав на результаты интеллектуальной деятельности	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
Разработка новых технических и технологических решений в области процессов переработки углеводородного сырья на основе результатов научных исследований;	Технологии переработки углеводородного сырья		ПК-4.5 Анализ перспектив добычи и переработки энергоносителей на основании исследования их свойств и происхождения	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
			ПК-4.6 Способность осуществлять процедуры аналитического контроля веществ и материалов в производственном процессе	
			ПК-4.7 Готовность выполнения экспериментальных работ для проверки теоретических гипотез	
Разработка и анализ альтернативных технологических процессов, прогнозирование	Прогнозирование, разработка, оптимизация и тиражирование	ПК-5 Готовность к формированию новых направлений и сферы	ПК-5.1 Формирование научно-исследовательских задачи в области реализации	40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	
технологических, экономических и экологических последствий;	технологических процессов химической технологии	применения результатов научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области энергосбережения и ресурсосбережения в промышленном производстве химической и нефтегазовой продукции	энергосбережения и ресурсосбережения	работами	
Создание теоретических моделей технологических процессов, аппаратов и свойства материалов;	Математические теоретические и компьютеризированные модели химико-технологических процессов, аппаратов, материалов и веществ;		ПК-5.2	Применение методов математического моделирования для решения задач интенсификации процессов нефтехимии и химической технологии	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
Разработка новых технических и технологических решений в области процессов переработки углеводородного сырья на основе результатов научных исследований;	Технологии переработки углеводородного сырья		ПК-5.3	Анализ возможности применения оборудования и методов инструментального анализа для целей интенсификации технологических процессов	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
Решение задач оптимизации технологических процессов переработки углеводородного сырья с позиций энерго- и ресурсосбережения;	Промышленные процессы нефте- и газопереработки, нефте- и газохимии		ПК-5.4	Оценка инновационного и технологического потенциала новых технологий процессов нефтепереработки	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
Решение задач оптимизации технологических процессов переработки углеводородного сырья с позиций энерго- и ресурсосбережения;	Промышленные процессы нефте- и газопереработки, нефте- и газохимии		ПК-5.5	Оценка инновационного и технологического потенциала новых технологий процессов газопереработки	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			ПК-5.7 Способность выполнять элементы опытных работ в рамках и совершенствования и разработки новых технологий	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
			ПК-5.8 Оценка возможности и целесообразности внедрения результатов научно-исследовательских работ	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
<b>Тип задач профессиональной деятельности: технологический</b>				
Разработка норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии химических, нефтехимических, биотехнологических процессов и производств;	Нормативная база, инструменты регулирования и механизмы разработки нормативных объемов потребления топливно-энергетических и материальных ресурсов	ПК-2 Способность осуществлять планирование и руководство производственно-хозяйственной деятельностью промышленных предприятий, управление качеством и процедурами сертификации производимой продукции, планировать реконструкцию и ремонты технологических установок	ПК-2.1 Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энергосбережения и ресурсосбережения	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
Оценка экономической эффективности проектирования и эксплуатации технологических процессов;	Показатели эффективности инвестиционной и операционной		ПК-2.2 Способность оценивать технико-экономические показатели эффективности и потенциал	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
	деятельности промышленных предприятий		инвестиционных проектов	
Разработка систем управления процессами и производством;	Системы управления химико-технологическими процессами		ПК-2.3 Способность применять принципы и методы управления процессами в рамках технологического производства	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
Разработка мероприятий по повышению селективности и конверсии в каталитических процессах химической технологии, снижению объемов отходов производства, комплексному использованию сырья;	Технологии каталитических процессов органического и неорганического синтеза		ПК-2.4 Способность выбирать и применять методы поддержки принятия решений при управлении процессами в химической технологии	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов
Разработка норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии химических, нефтехимических, биотехнологических процессов и производств;	Нормативная база, инструменты регулирования и механизмы разработки нормативных объемов потребления топливно-энергетических и материальных ресурсов		ПК-2.5 Способность оценивать экономическую эффективность управленческих решений в рамках проектной и операционной деятельности на производстве	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>				
Подготовка заданий на разработку проектных решений;	Техническое задание на проектирование	ПК-1 Способность организовывать процессы	ПК-1.1 Способность формулировать задания на разработку	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	
	промышленных объектов химической технологии	выполнения и осуществлять контроль за ходом выполнения проектных работ в области промышленных процессов химической технологии, нефтехимии и газохимии с позиций соблюдения технологических и организационных ограничений	проектных решений		
Участие в разработке проектов новых энерго-, ресурсосберегающих и экологически безопасных производств;	Критерии эффективности функционирования производственных объектов, окупаемости проектных предложений, оценка проектных рисков		ПК-1.2	Способностью проводить технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта	19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа
			ПК-1.3	Способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ	
Разработка, актуализация и верификация нормативно-технической документации	Нормативно-правовые документы в области проектирования, стандартизации и метрологического обеспечения процессов химической технологии	ПК-1.4	Способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов	40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	
		ПК-1.5	Способность осуществлять анализ технической	40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и	

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			документации и нормативных документов для целей прикладных и фундаментальных исследований	опытно-конструкторскими работами  Анализ опыта
			ПК-1.6 Применение технической документации и нормативных документов для выполнения этапов проектных работ по разработке технологий химических, нефтехимических и газохимических процессов	
			ПК-1.7 Способность планировать процесс организационно-технической разработки процессов химической, нефтехимической, газохимической технологий	

## 6. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

№ п/п	Требования ФГОС ВО	Значение
1.	Численность педагогических работников, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, от численности педагогических работников СПбГТИ(ТУ)	не менее 70%
2.	Численность педагогических работников, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), от численности педагогических работников СПбГТИ(ТУ)	не менее 5 %

Руководитель направления подготовки

Д. А. Смирнова

**Перечень профессиональных стандартов,  
соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом высшего  
образования по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
<b>19. Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа</b>		
1.	19.002	Профессиональный стандарт «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Минтруда России от 21.11.2014 N 926н (ред. от 12.12.2016) "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по химической переработке нефти и газа" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.12.2014 N 35271)
<b>26. Химическое, химико-технологическое производство</b>		
2.	26.006	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Минтруда России от 08.09.2015 N 604н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2015 N 38984)
<b>40. Сквозные виды профессиональной деятельности</b>		
3.	40.008	Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
4.	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. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций,  
имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры  
по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и  
биотехнологии**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа	С	Обеспечение производства товарной продукции нефтегазопереработки	7	Планирование производственной деятельности	С/01.7	7
				Руководство подчиненным персоналом производства	С/02.7	7
				Руководство производственно-хозяйственной деятельностью	С/03.7	7
				Управление качеством производимой продукции	С/04.7	7
				Планирование реконструкции и ремонта технологических установок	С/05.7	7
				Внедрение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и передовой технологии по переработке нефти и газа	С/06.7	7
				Организация проведения сертификации товарной продукции	С/07.7	7
				Подготовка и составление отчетов на объектах организации	С/08.7	7

				Расследование и анализ причин аварий, неполадок и несчастных случаев на производстве	С/09.7	7
26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	С	Организация аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	7	Организация входного контроля сырья	С/01.7	7
				Контроль проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов в соответствии с новыми техническими требованиями	С/02.7	7
				Разработка технологической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	С/03.7	7
				Организация лабораторного контроля при получении наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения	С/04.7	7
				Нормоконтроль разрабатываемых проектов и сопутствующей технической документации	С/05.7	7
				Внедрение мероприятий по предупреждению и устранению брака наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	С/06.7	7

26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	D	Управление методами и средствами проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов	7	Разработка технического задания на производство наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами	D/01.7	7
				Мониторинг соответствия настроек оборудования технологическому процессу при проведении испытаний новых наноструктурированных композиционных материалов	D/02.7	7
				Контроль технологических параметров производства при проведении испытаний новых наноструктурированных композиционных материалов	D/04.7	7
				Корректировка технологических процессов и режимов производства при проведении испытаний новых наноструктурированных композиционных материалов	D/05.7	7
40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	C	Осуществление технического руководства проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	7	Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом отдела (отделения)	C/01.7	7
				Контроль выполнения договорных обязательств и проведения научно-исследовательских работ, предусмотренных планом заданий	C/02.7	7
	D	Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ	7	Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации	D/01.7	7

				Организация технического и методического руководства проектированием продукции (услуг)	D/02.7	7
				Разработка плана мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных работ	D/04.7	7
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	D/01.7	7
				Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7	7

