

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора

_____ М.В. Миронова

« 11 » ____ 06 _____ 2026 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ И УГЛЕРОДНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Перечень сведений об образовательной программе	Учетные данные
Образовательная программа Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	Код ОП 18.03.0/44.04
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки высшее образование – базовое высшее	
Квалификация, присваиваемая выпускнику Инженер	
Разработана на основе образовательного стандарта УрФУ для разработки и реализации инженерных программ базового высшего образования (в рамках Пилотного проекта внедрения новой модели высшего образования)	Принят на заседании Ученого совета УрФУ протокол № 7 от 22.06.2026 Утвержден приказом ректора УрФУ № 614/03 от 01.07.2026

Нижний Тагил, 2026

Общая характеристика основной образовательной программы (далее – ОХОП)
составлена авторами:

№	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сидоров Олег Юрьевич	д.техн.н., профессор	профессор	Школа инженерного образования ЕВРАЗ
2	Ноговицына Елена Викторовна	к.хим.н., доцент	доцент	Школа инженерного образования ЕВРАЗ
3	Аристова Наталья Алексеевна	к.техн.н., доцент	доцент	Школа инженерного образования ЕВРАЗ

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Протокол № 5 от 11.06.2026г.

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

Согласовано в электронном виде:

Руководитель ОП .

О.Ю. Сидоров

И.о. начальника ОООД

Л.Ю. Лунькова

При проектировании образовательной программы на основе образовательного стандарта базового высшего образования Уральского федерального университета (ОС БВО УрФУ) используются термины и определения в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации», другими нормативно-методическими документами в сфере высшего образования, в том числе международными.

Термины и определения

Вид профессиональной деятельности (ВПД) –

- 1) Определённые методы, способы, приёмы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;
- 2) Совокупность трудовых функций, требующих обязательной профессиональной подготовки, рассматриваемых в контексте определённой сферы их применения, характеризующейся специфическими объектами, условиями, инструментами, характером и результатами труда;
- 3) Совокупность обобщённых трудовых функций, имеющих близкий характер, результаты и условия труда.

Зачетная единица – мера трудоемкости образовательной программы.

Компетенция – способность применять знания, умения, опыт и личностные качества для успешной деятельности в определенной области; компетенция не может быть изолирована от конкретных условий её реализации. Она одновременно связывает знания, умения, личностные качества и поведенческие отношения, настроенные на условия конкретной деятельности. Компетенции относятся к личности, приобретаются человеком в процессе обучения и освоения результатов обучения разного уровня сложности.

Компетенции цифровой экономики - часть универсальных или профессиональных компетенций, ориентированных на формирование процессов и объектов цифровой экономики.

Модуль – компонент ОП, включающий дисциплины (дисциплину), а также, по необходимости – междисциплинарные проекты, которые обеспечивают формирование предусмотренного для данного модуля набора результатов обучения.

Направление подготовки – совокупность образовательных программ различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки.

Направленность (профиль) образовательной программы – ориентация образовательной программы на определенную область (области) и(или) сферу (сферы) профессиональной деятельности, тип(ы) профессиональных задач, и при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область(области) знания.

Объект профессиональной деятельности – явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности.

Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности» рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с материальным производством, следует развести эти понятия в нематериальной сфере, связанной с научными исследованиями, творчеством и т.п. В этом случае понятие предмета уже понятия объекта и связано со свойствами или отношениями объекта, познание которых важно для решения профессиональных задач.

Область профессиональной деятельности – совокупность видов профессиональной деятельности, имеющая общую основу (аналогичные или близкие назначение, объекты,

технологии, в т.ч. средства труда) и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения.

Обобщенная трудовая функция (ОТФ) – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном (бизнес-) процессе.

Общепрофессиональные компетенции(ОПК) – отражают запросы рынка труда в части владения выпускниками программ высшего образования по направлению (специальности) подготовки базовыми основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации программы на конкретные объекты деятельности или области знания).

Профессиональная деятельность – трудовая деятельность, требующая профессионального обучения, осуществляемая в рамках объективно сложившегося разделения труда и приносящая доход.

Профессиональная задача (задача профессиональной деятельности) – в научно-педагогической литературе понятие определено по-разному, в логике компетентного подхода профессиональная задача определяется как единица содержания профессиональной подготовки специалистов. Решение профессиональных задач является одним из средств, позволяющим зафиксировать проявление компетенции.

Под профессиональной задачей понимается цель, заданная в определенных условиях, которая может быть достигнута при реализации определенных действий над объектом (совокупностью объектов) профессиональной деятельности.

Решение профессиональных задач – деятельность будущего специалиста по активизации приобретенных знаний, умений и опыта для достижения цели в заданных условиях профессиональной деятельности.

Формулирование профессиональных задач: состав, содержание и последовательность профессиональных задач в совокупности должны охватывать все основные действия, входящие в профессиональную деятельность. Совокупность профессиональных задач должна образовать «ядро» содержания профессиональной подготовки, а этапы становления профессиональной компетентности определить логику содержания.

Отличие процесса решения профессиональной задачи от выполнения практической работы: в ходе выполнения практической работы студент приобретает определенный навык операционных составляющих профессиональной деятельности.

В ходе решения профессиональной задачи студент демонстрирует профессиональные компетенции и показывает уровень сформированных профессиональных коммуникативных умений. Поэтому к профессиональной задаче целесообразно прилагать набор заданий, выполнение которых выявляли бы знание способов и условий деятельности, а также усвоение знаний о предметах и средствах труда.

Профессиональные компетенции (ПК) отражают запросы рынка труда в части готовности выпускника программы высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности, в том числе связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов (при наличии) для соответствующего уровня профессиональной квалификации.

Сфера профессиональной деятельности – сегмент области профессиональной деятельности или смежных областей профессиональной деятельности, включающий вид(ы) профессиональной

деятельности, характеризующийся совокупностью специфических объектов профессиональной деятельности.

Структура профессионального стандарта описывает обобщенные трудовые (ОТФ) и трудовые функции (ТФ) по данной профессии/квалификации. Количество обобщенных трудовых функций (ОТФ) зависит от цели и уровня сложности профессии/квалификации.

Трудовая функция(ТФ) – это совокупность трудовых действий в рамках обобщенной трудовой функции. ТФ соотносится с профессиональной компетенцией и результатами обучения.

Трудовое действие (ТД) — процесс взаимодействия работника с предметом труда и его преобразование, в результате которого достигается определенная, заранее поставленная, цель. Выполнение трудового действия требует определенных знаний, умений, определенного уровня ответственности и самостоятельности (компетенций).

Траектории образовательной программы (ТОП) – обеспечивающие определенную направленность обучения модули, которые объединены в устойчивую, задаваемую образовательной программой совокупность, осваиваемую обучающимся в полном объеме для достижения общих для этой совокупности результатов обучения, соответствующих определенному виду, области, объекту профессиональной деятельности.

Тип задач профессиональной деятельности – условное подразделение задач профессиональной деятельности по характеру действий, выполняемых для достижения заданной цели.

Социально-гуманитарные компетенции(СГК) – отражают запросы общества и личности к общекультурному и социально-личностному уровню выпускника программы высшего образования, а также включают обобщенные профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общая характеристика основной образовательной программы базового высшего образования (далее – образовательная программа, ОХОП) 18.03.0/44.04 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» разработана на основе образовательного стандарта Уральского федерального университета (СУОС УрФУ) в области образования «Образовательный стандарт УрФУ для разработки и реализации инженерных программ базового высшего образования (в рамках Пилотного проекта внедрения новой модели высшего образования)».

Основная образовательная программа реализуется Школой инженерного образования ЕВРАЗа Нижнетагильского технологического института (филиала) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

1.2. Назначение и особенность образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа базового высшего образования (БВО) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» реализуется в Нижнетагильском технологическом институте (филиале) УрФУ и направлена на подготовку **инженеров**, способных осуществлять **научно-инженерную и технологическую деятельность** в сфере переработки природных энергоносителей, химических производств и смежных отраслей промышленности.

Выпускники программы обладают системным инженерным мышлением, фундаментальными знаниями в области химии, физики, математики и механики, а также практическими навыками разработки, моделирования, оптимизации и управления химико-технологическими процессами. Они готовы к самостоятельной проектной, конструкторской, исследовательской и производственно-управленческой работе, включая решение задач цифровой трансформации производств, внедрение систем автоматизированного управления и создание цифровых двойников технологических объектов.

Программа ориентирует выпускников на активное участие в инновационном развитии предприятий, освоение передовых технологий (включая технологии искусственного интеллекта, промышленный интернет вещей, большие данные и машинное обучение), повышение эффективности и экологической безопасности производств, а также на генерацию новых знаний в области химической технологии.

Особенностью программы является её интегративный характер, обеспечивающий сочетание:

- **фундаментальной естественнонаучной и общинженерной подготовки** (модули математики, физики, химии, механики, материаловедения, электротехники) в объёме, достаточном для научно-исследовательской и инженерной деятельности, а также для продолжения обучения в аспирантуре;
- **углублённой специализации в области химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов**, включая изучение процессов и аппаратов, химических реакторов, технологии переработки топлива и углеродных материалов, проектирования предприятий, метрологии, экологической безопасности и экономики производства;
- **сквозной проектной деятельности** (проектные практикумы с 1 по 9 семестр), которая позволяет студентам последовательно осваивать методологию решения комплексных инженерных задач – от расчёта материальных и тепловых балансов до разработки цифровых двойников, оптимизации режимов и интеграции с АСУ ТП;
- **цифровых компетенций**, формируемых в рамках модуля «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах», включая математическое моделирование, процессную симуляцию, методы машинного обучения, интеллектуальный анализ данных и промышленную аналитику;

- **практической направленности**, обеспечиваемой учебными, эксплуатационными, проектно-технологическими и преддипломными практиками на базе ведущих предприятий-партнёров (химические, нефтеперерабатывающие, коксохимические, металлургические компании). Это гарантирует формирование навыков реальной производственной работы и сокращает адаптационный период выпускников.

Программа строится на **активных методах обучения** (проектные сессии, участие в научных конференциях и др.), что способствует развитию у обучающихся лидерских качеств, умения работать в междисциплинарных командах, принимать решения в условиях неопределённости и нести ответственность за результаты своей деятельности. Полученные компетенции позволяют выпускникам не только успешно работать в крупных промышленных корпорациях и научно-исследовательских организациях, но и создавать собственные инновационные предприятия в сфере химических технологий и цифровых решений.

При проектировании программы использованы передовые практики инженерного образования, опыт взаимодействия с профильными предприятиями, а также собственные научно-методические разработки преподавателей института, что обеспечивает актуальность содержания и соответствие требованиям современной промышленности и цифровой экономики.

1.3. Форма обучения и срок освоения образовательной программы:

Обучение по программе БВО может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

Срок получения образования по программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет:

- очная форма обучения 5 лет;
- очно-заочная форма обучения 6 лет;
- заочная форма обучения 6 лет;
- очно-заочная форма обучения (ускоренное обучение по индивидуальному учебному плану);
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

1.4. Реализация образовательной программы возможна с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. При применении электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий предусматривается возможность приема-передачи информации в формах, доступных для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1.5. Объем программы БВО для всех форм обучения составляет 300 зачетных единиц (далее з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану. Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану составляет не более 70 з.е., при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

1.6. Программа БВО реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ И ОПИСАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Образовательная программа разработана на основе профессиональных стандартов (Приложение 1). Согласована с региональными работодателями – социальными партнерами (Приложение 2).

2.2. Направленность образовательной программы, траектории ОП (ТОП) определяются с учетом специфики видов профессиональной деятельности (ВПД) и профессиональных стандартов (ПС) соответствующего квалификационного уровня в определенной области (и/или сфере) деятельности, особенностей объектов профессиональной деятельности и типов решаемых выпускниками задач профессиональной деятельности (Табл. 1).

Таблица 1.

Траектории образовательной программы, области, объекты и типы задач профессиональной деятельности

Наименование образовательной программы	Область (области) и (или) сфера (сферы) и вид (виды) профессиональной деятельности из реестра областей и видов профессиональной деятельности Минтруда и социальной защиты РФ	Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции/трудо-вые функции из соответствующих профессиональных стандартов, к выполнению которых должен быть подготовлен выпускник в рамках траектории образовательной программы	Объекты профессиональной деятельности, конкретизирующие сферу деятельности выпускников в рамках траектории образовательной программы	Тип (типы) задач профессиональной деятельности и/или профессиональные задачи, соответствующие обобщенным трудовым функциям/трудо-вым функциям и объектам профессиональной деятельности в рамках траектории образовательной программы
1	2	3	4	5	6
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	Область и сфера профессиональной деятельности: 26 Химическое, химико-технологическое производство Вид профессиональной деятельности: 26.005 Производство наноструктурированных полимерных	26.005 Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов	– Контроль установленного технологического режима производства наноструктурированных полимерных материалов (В/02.5); – Первичный контроль качества изготавливаемых наноструктурированных полимерных материалов и корректировка	Прогрессивные технологии в области получения полимерных материалов.	Тип задач: Технологический тип Профессиональные задачи: – эксплуатация и обслуживание технологического оборудования и управление технологическими процессами; – контроль соблюдения технологической дисциплины; – контроль качества выпускаемой продукции с

	материалов		технологических параметров (В/03.5)		использованием типовых методов;
	Область и сфера профессиональной деятельности: 27Металлургическое производство Вид профессиональной деятельности: 27.031 Производство кокса	27.031 Специалист по производству кокса	– Организация работы работников по выполнению производственного задания приема и коксования угольной шихты, тушения и рассева кокса (В/02.5) – Определение организационных и технических мер по выполнению производственных заданий в технологических отделениях коксохимической организации (С/01.6) – Организация согласованной работы работников подразделений коксохимической организации (С/02.6)	Научно-исследовательские работы в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования. Прогрессивные технологии в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования.	Тип задач: Научно-исследовательский тип Профессиональные задачи: – выполнение исследований в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования; – выполнение исследований в области переработки топлива и углеродных материалов Тип задач: Технологический тип Профессиональные задачи: – эксплуатация и обслуживание технологического оборудования и управление технологическими процессами; – входной контроль сырья и материалов; – контроль соблюдения технологической дисциплины; – контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;

	Область и сфера профессиональной деятельности: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (цифровые технологии) Вид профессиональной деятельности: 40.178 Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами	40.178 «Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами»	– Разработка проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами (В/01.6, В/02.6, В/03.6); – Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами (С/01.7, С/02.7); – Формирование функциональных требований к системам цифровой трансформации; – Развитие цифровой трансформации.	Химико-технологические процессы и оборудование. Цифровые модели, симуляционные среды и системы управления	Тип задач: Технологический и научно-инженерный (с интеграцией цифровых технологий). Профессиональные задачи: - Оптимизация технологических режимов на основе мониторинга и анализа данных. - Разработка и верификация цифровых моделей процессов и оборудования. - Создание и сопровождение цифровых двойников для прогнозирования и управления. - Участие в проектировании, реализации контроле внедрения АСУ ТП.
--	--	---	--	--	---

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы базового высшего образования выпускников должны быть сформированы универсальные (социально-гуманитарные), общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Социально-гуманитарные компетенции(табл.2):

Таблица 2.

Наименование категории (группы) Социально-гуманитарных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника программы базового высшего образования
Субъектность и саморегуляция	СГК 1. Способен рефлексировать, определять приоритеты собственной деятельности, понимать цели, основания и последствия собственного действия, выявлять дефициты и способы саморазвития и при необходимости перестраивать способ действия в соответствии с задачей, контекстом и принципами образования в течение всей жизни.
	СГК 2. Способен поддерживать оптимальный уровень физической подготовленности, управлять вниманием, усилием, состоянием и способом действия в соответствии с условиями деятельности и принимаемыми обязательствами.
	СГК 3. Способен входить в новые контексты, осваивать новые роли, правила и форматы деятельности, самостоятельно инициируя продуктивное действие без утраты целостности и результативности.
Коммуникация и кооперация	СГК 4. Способен точно выражать мысль в устной, письменной и цифровой коммуникации, в том числе в академическом и профессиональном взаимодействии на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке; понимать позицию другого, анализировать тексты и выявлять смысловые расхождения.
	СГК 5. Способен взаимодействовать с другими при различиях в культуре, конфликте позиций, языков описания, ценностных оснований, способов мышления, особенностей развития и ограничений жизнедеятельности, удерживая возможность понимания, доступности коммуникации и совместного действия.

	СГК 6. Способен инициировать, организовывать и поддерживать коллективное движение к общей цели, согласовывать действия, роли и ресурсы, вырабатывать командную стратегию и удерживать смысл совместной работы при изменении условий.
Продуктивная деятельность в сложных (социотехнических) системах	СГК 7. Способен анализировать объект, процесс или ситуацию как систему взаимосвязанных элементов, уровней, ограничений и последствий, включая связи между людьми, технологиями, нормами, данными и институтами.
	СГК 8. Способен выявлять проблему в ситуации, отличать ее от симптомов и частных эффектов и фиксировать лежащие в ее основе противоречия.
	СГК 9. Способен строить и использовать модели для изучения, объяснения, прогнозирования и преобразования объектов, процессов и ситуаций.
	СГК 10. Способен создавать и обосновывать решения в условиях ограничений, неопределенности, множественности сценариев и отсутствия готового алгоритма.
Этика и гражданственность	СГК 11. Способен действовать на основе этических, гражданских и правовых оснований, соотнося собственные решения и действия с их последствиями для других людей, профессионального сообщества, общества и страны, включая нетерпимое отношение к коррупционному поведению, проявлениям экстремизма и терроризма.
	СГК 12. Способен проявлять гражданскую ответственность и проактивность в решении общественно значимых задач, обеспечении безопасных условий жизнедеятельности, сохранении природной среды и устойчивого развития общества с уважением к законам, историческому опыту, культурным нормам и традициям страны.

Общепрофессиональные компетенции (табл.3):

Таблица 3.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника программы базового высшего образования
Аналитика и	ОПК 1. Способен выявлять техническую проблему,

эксперимент	формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные.
Проектирование и разработка решения	ОПК 2.Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам. ОПК 3.Способен создавать и дорабатывать прототипы (вычислительные, физические, цифровые двойники и др.). ОПК 4. Способен учитывать требования стандартизации, сертификации, промышленной и экологической безопасности, защиты интеллектуальной собственности, а также нормы совместимости на всех этапах жизненного цикла технической системы. ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.
Производство	ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса. ОПК 7. Способен разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы и выполнять технико-экономическое обоснование решений.
Искусственный интеллект	ОПК 8. Способен применять искусственный интеллект и цифровые инструменты для анализа эксплуатационных данных, прогнозирования отказов, оптимизации обслуживания и синтеза инженерных решений, включая генеративное проектирование и нейросетевую параметрическую оптимизацию.
Работа в условиях неопределенности	ОПК 9. Способен обоснованно принимать инженерные и управленческие решения в условиях неполной информации и многовариантности сценариев, используя методы анализа рисков и сценарного моделирования.
Командная и междисциплинарная работа	ОПК 10. Способен работать в междисциплинарной команде, в том числе в цифровых средах, объединяя фундаментальные знания, общепрофессиональные методы и профессиональные инструменты для решения проектных задач.
Языки инженерии	ОПК 11. Способен применять язык математики, естественных наук, алгоритмизации, технической графики и обоснованно выбирать программные и графические платформы.
Системная инженерия	ОПК 12. Способен применять методологию системной инженерии: выявлять заинтересованные стороны и управлять требованиями; осуществлять системное моделирование,

	верификацию, валидацию и управление конфигурацией на всех этапах жизненного цикла системы.
--	--

Профессиональные компетенции выпускников образовательной программы (табл.4):

Профессиональные компетенции формулируются глаголами действия в завершенной форме, которая указывает на те действия, которые студенты должны освоить в процессе обучения и продемонстрировать. Профессиональные компетенции ориентированы на решение профессиональных задач различных типов в рамках, указанных в табл. 1 траекторий ОП или профиля ОП.

Таблица 4.

Наименование траектории ОП / Наименование образовательной программы	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Профессиональные компетенции, формируемые в рамках образовательной траектории ОП / образовательной программы, соответствующие типам задач	Код(ы) профессиональных стандартов, код(ы) обобщенных трудовых функций/трудовых функций, с которыми связана компетенция
1	2	3	4
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	Технологический тип	ПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. ПК-2. Способен осуществлять метрологический контроль качества сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также проводить анализ и оптимизацию технологических параметров процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов с использованием современных физико-химических методов анализа и теплотехнических расчетов. ПК-3. Способен осуществлять метрологический контроль, разрабатывать нормативно-техническую документацию и проводить экспертизу	ПС 26.005 ТФ В/02.5 ПС 27.031 ТФ С/01.6, С/02.6 ПС 27.031, ТФ С/02.6, С/01.6 ПС 26.005, ТФ В/03.5 ПС 27.031, ТФ С/02.5, С/01.6, С/02.6

		соответствия продукции и процессов требованиям стандартов и технических регламентов.	ПС 26.005, ТФ В/02.5, В/03.5
		ПК-4. Способен выполнять технологические расчёты (материальные, тепловые, гидравлические, кинетические) и проектировать типовые аппараты, реакторы и установки переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, включая использование методов математического моделирования и цифровых инструментов.	ПС 26.005, ТФ В/03.5 ПС 27.031, ТФ С/01.6
		ПК-5. Способен обеспечивать эффективную и безопасную эксплуатацию химико-технологических процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, проводить анализ и оптимизацию режимов с учётом экологических ограничений, энергоэффективности и требований промышленной безопасности.	ПС 26.005, ТФ В/03.5 ПС 27.031, ТФ С/01.6
		ПК-6. Способен разрабатывать и применять цифровые модели, системы управления и методы интеллектуального анализа данных для оптимизации химико-технологических процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов.	ПС40.178, ТФВ/01.6, В/02.6, В/03.6, С/01.7, С/02.7

4. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Для формирования компетенций выпускников разработана модульная структура образовательной программы (табл. 5) с определенной трудоемкостью освоения, выраженной в зачетных единицах и позволяющая достичь всех результатов обучения по программе.

Образовательная программа содержит модули (дисциплины), формирующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

4.2. Структура образовательной программы включает модули (дисциплины) обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Модульная структура образовательной программы

18.03.0/44.04 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Таблица 5.

Структура образовательной программы		Объем программы (з.е.)
Блок 1	Дисциплины (модули)	258
	Модули обязательной части	120
	в том числе модули по выбору студента	6
	Модули части, формируемые участниками образовательных отношений	138
	в том числе модули по выбору студента	14
Блок 2	Практика	33
	Учебная практика, ознакомительная	3
	Учебная практика, аналитическая	3
	Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	6
	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая)	12
	Производственная практика, преддипломная	9
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	9
Блок 4	Факультативы	не менее 3
Объем образовательной программы:		300

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

4.4. На уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций оказывает влияние реализация направлений воспитательной деятельности в рамках образовательной программы.

Для каждого направления воспитательной деятельности определены результаты, которые сопрягаются с результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием дисциплин модулей.

5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (КОМПЕТЕНЦИЙ) ПО МОДУЛЯМ

Формирование компетенций распределяется по дисциплинам (модулям) образовательной программы (Приложение 3,5).

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6.1. Общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы **базового высшего образования** соответствуют СУОС УрФУ в области образования «Образовательный стандарт УрФУ для разработки и реализации инженерных программ базового высшего образования (в рамках Пилотного проекта внедрения новой модели высшего образования)».

6.2. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы 18.03.0/44.04 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»:

- доля педагогических работников, участвующих в реализации образовательной программы и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), осуществляющих научную, учебно-методическую и(или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемых дисциплин (модулей) составляет не менее 60 процентов;
- доля педагогических работников, участвующих в реализации образовательной программы и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы 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), составляет не менее 5 процентов;
- доля численности педагогических работников, и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), и(или) ученые звания (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), составляет не менее 60 процентов.

6.3. Обеспечение качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе 18.03.0/44.04 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

Для внутреннего обеспечения качества образовательной деятельности по образовательной программе и постоянного совершенствования образовательной деятельности используется инструментарий Системы менеджмента качества. В рамках системы проводится постоянный анализ удовлетворенности студентов и преподавателей, участвующих в реализации программы.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе и подтверждение соответствия качества подготовки выпускников программы образовательному стандарту базового высшего образования УрФУ, профессиональным стандартам (при наличии) и требованиям регионального рынка труда осуществляется в рамках процедуры государственной итоговой аттестации, процедуры государственной аккредитации, может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе зарубежными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в

международные структуры(Свидетельства о результатах внешней оценки образовательных достижений, обучающихся по ОП приводятся в Приложении 4).

7. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Приложение 1.Перечень профессиональных стандартов.

Приложение 2.Акты согласования ОП с работодателями.

Приложение 3. Картакомпетенций.

Приложение 4. Сведения о внешней оценке качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе.

Приложение 5. Паспорт компетенций, реализуемых образовательной программой

**Перечень профессиональных стандартов,
используемых при разработке образовательной программы
18.03.0/44.04 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных
материалов»**

№ п.п.	Код ПС	Наименование ПС	Реквизиты приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации об утверждении; реквизиты изменений в профессиональный стандарт	Дата и регистрационный номер Министерства юстиции Российской Федерации; дата и регистрационный номер Минюста РФ при внесении изменений в профессиональный стандарт
1	26.005	Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов	19.10.2020, № 730н	20.11.2020, № 61016
2	27.031	Специалист по производству кокса	03.12.2015, № 978н	31.12.2015, № 40411
3	40.178	Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами	12.10.2021 № 723н	12.11.2021 № 65782

Акты согласования образовательной программы с работодателями

Образовательная программа разработана на основе образовательного стандарта базового высшего образования Уральского федерального университета (ОС БВО УрФУ) для разработки и реализации инженерных программ базового высшего образования и профильных профессиональных стандартов.

Образовательная программа разработана с учетом особенностей экономики Уральского региона.

Образовательная программа включает в себя общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы модулей, дисциплин, практик, государственной итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы.

Общая характеристика образовательной программы включает описание области, объектов, видов и задач профессиональной деятельности выпускника, информацию о возможности выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, востребованных рынком труда. Документ содержит сведения о планируемых результатах освоения образовательной программы: перечень компетенций в соответствии с ОС БВО УрФУ и соответствующих потребностям предприятий и организаций города и региона. Условия реализации образовательной программы предусматривают доступ обучающихся к информационным ресурсам университета, института и сети Интернет.

Рабочие программы модулей и входящих в них дисциплин включают результаты обучения: знания, умения и владения (опыт деятельности), необходимые для формирования у студентов запланированных компетенций. Содержание разделов и тем дисциплин в полной мере соответствует области научного знания и передового практического опыта.

Для оценивания результатов обучения и результатов освоения образовательной программы по модулям (дисциплинам), практикам, ГИА разработаны фонды оценочных средств и материалов. Оценочные средства и материалы согласуются с содержанием обучения, являются необходимыми и достаточными для оценивания результатов обучения и освоения компетенций.

В программах модулей (дисциплин) предусмотрен перечень учебно-методического обеспечения аудиторных занятий и самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся. Указан перечень электронных ресурсов и баз данных, соответствующих тематике дисциплины. Основная и дополнительная литература является актуальной.

Таким образом, основная образовательная программа соответствует потребностям экономики и профессионального рынка труда (акт согласования имеется) и рекомендуется к утверждению и реализации.

Характеристики профессиональной деятельности выпускников образовательной программе
18.03.0/44.04«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»:

Наименование траектории, код траектории	Область (области) и (или) сфера (сферы) и вид (виды) профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности	Обобщенные трудовые функции/трудовые функции	Тип (типы) задач профессиональной деятельности и/или профессиональные задачи	Профессиональные компетенции
1	2		4	5	6
18.03.0/44.04«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»	Область и сфера профессиональной деятельности: 26 Химическое, химико-технологическое производство Вид профессиональной деятельности: 26.005 Производство наноструктурированных полимерных материалов	прогрессивные технологии в области получения полимерных материалов	– Контроль установленного технологического режима производства полимерных материалов (В/02.5); – Первичный контроль качества изготавливаемых полимерных материалов и корректировка технологических параметров (В/03.5)	Тип задач: Технологический тип Профессиональные задачи: – эксплуатация и обслуживание технологического оборудования и управление технологическими процессами; – контроль соблюдения технологической дисциплины; – контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;	ПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. ПК-2. Способен осуществлять метрологический контроль качества сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также проводить анализ и оптимизацию технологических параметров процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов с использованием современных физико-химических методов

					анализа и теплотехнических расчетов. ПК-3. Способен осуществлять метрологический контроль, разрабатывать нормативно-техническую документацию и проводить экспертизу соответствия продукции и процессов требованиям стандартов и технических регламентов. ПК-4. Способен выполнять технологические расчёты (материальные, тепловые, гидравлические, кинетические) и проектировать типовые аппараты, реакторы и установки переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, включая использование методов математического моделирования и цифровых инструментов. ПК-5. Способен обеспечивать эффективную и безопасную эксплуатацию химико-технологических процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, проводить анализ и оптимизацию режимов с учётом экологических ограничений, энергоэффективности и требований промышленной
--	--	--	--	--	--

					безопасности.
	Область и сфера профессиональной деятельности: 27 Металлургическое производство Вид профессиональной деятельности: 27.031 Производство кокса	прогрессивные технологии в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования	– Организация работы работников по выполнению производственного задания приема и коксования угольной шихты, тушения и рассева кокса (В/02.5) – Определение организационных и технических мер по выполнению производственных заданий в технологических отделениях коксохимической организации (С/01.6) – Организация согласованной работы работников подразделений коксохимической организации (С/02.6)	Тип задач: Технологический тип Профессиональные задачи: – эксплуатация и обслуживание технологического оборудования и управление технологическими процессами; – входной контроль сырья и материалов; – контроль соблюдения технологической дисциплины; – контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;	ПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. ПК-2. Способен осуществлять метрологический контроль качества сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также проводить анализ и оптимизацию технологических параметров процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов с использованием современных физико-химических методов анализа и теплотехнических расчетов. ПК-3. Способен осуществлять метрологический контроль, разрабатывать нормативно-техническую документацию и проводить экспертизу соответствия продукции и процессов требованиям стандартов и технических регламентов.

					ПК-4. Способен выполнять технологические расчёты (материальные, тепловые, гидравлические, кинетические) и проектировать типовые аппараты, реакторы и установки переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, включая использование методов математического моделирования и цифровых инструментов. ПК-5. Способен обеспечивать эффективную и безопасную эксплуатацию химико-технологических процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, проводить анализ и оптимизацию режимов с учётом экологических ограничений, энергоэффективности и требований промышленной безопасности.
Область и сфера профессиональной деятельности: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (цифровые технологии) Вид профессиональной деятельности:	Химико-технологические процессы и оборудование Цифровые модели, симуляционные среды и системы управления	– Разработка проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами (В/01.6, В/02.6, В/03.6); – Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта автоматизированной	Тип задач: Технологический и научно-инженерный (с интеграцией цифровых технологий). Профессиональные задачи: – Оптимизация технологических режимов на основе мониторинга и анализа	ПК-4. Способен выполнять технологические расчёты (материальные, тепловые, гидравлические, кинетические) и проектировать типовые аппараты, реакторы и установки переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, включая использование методов математического моделирования и	

	40.178 Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами		системы управления технологическими процессами (С/01.7, С/02.7); – Формирование функциональных требований к системам цифровой трансформации; – Развитие цифровой трансформации.	данных. - Разработка и верификация цифровых моделей процессов и оборудования. - Создание и сопровождение цифровых двойников для прогнозирования и управления. - Участие в проектировании, реализации и контроле внедрения АСУ ТП.	цифровых инструментов. ПК-6. Способен разрабатывать и применять цифровые модели, системы управления и методы интеллектуального анализа данных для оптимизации химико-технологических процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов.
--	--	--	--	---	--

Карта компетенций
(Матрица соответствия результатов освоения программы (компетенций) модулям/дисциплинам)

Наименование	ОГК1	ОГК2	ОГК3	ОГК4	ОГК5	ОГК6	ОГК7	ОГК8	ОГК9	ОГК10	ОГК11	ОГК12	ОПК1	ОПК2	ОПК3	ОПК4	ОПК5	ОПК6	ОПК7	ОПК8	ОПК9	ОПК10	ОПК11	ОПК12	ПК1	ПК2	ПК3	ПК4	ПК5	ПК6
Социально-гуманитарный	1			1	1		1	1			1	1				1														
Иностранный язык				1	1																									
История России					1							1																		
Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности											1					1														
Основы российской государственности					1						1	1																		
Русский язык	1			1				1	1																					
Философия	1						1	1																						
Проектная деятельность			1			1									1							1								
Проектный практикум 1 (М.1.2)			1			1									1							1								
Проектный практикум 2 (М.1.2)			1			1									1							1								
Проектный практикум 3 (М.1.2)			1			1									1							1								
Проектная деятельность в профессиональной сфере																									1	1	1	1	1	1
Проектный практикум 1 (М.1.3)																								1	1	1				
Проектный практикум 2 (М.1.3)																											1	1	1	
Проектный практикум 3 (М.1.3)																											1	1	1	
Проектный практикум 4 (М.1.3)																											1	1	1	1
Проектный практикум 5 (М.1.3)																								1	1	1	1	1	1	
Физическая культура и спорт		1																												
Прикладная физическая культура		1																												
Физическая культура		1																												

Грамотность в области искусственного интеллекта								1										1									
Грамотность в области искусственного интеллекта								1										1									
Искусственный интеллект в профессиональной деятельности																		1									
Искусственный интеллект в профессиональной деятельности																		1									
Основы проектной деятельности	1		1			1		1		1			1						1								
Основы проектной деятельности	1		1			1		1		1			1						1								
Математический модуль						1		1	1			1						1			1						
Высшая математика						1						1											1				
Теория вероятности и математическая статистика								1	1									1									
Естественнонаучный модуль										1			1							1			1				
Физика										1			1									1					
Химия										1			1										1	1			
Общепрофессиональный модуль											1					1				1							
Инженерная и компьютерная графика											1					1						1					
Инженерная механика											1																
Техническое черчение и ЕСКД											1					1											
Информационные технологии и программирование																			1								
Информационные технологии в профессиональной деятельности																					1						
Основы программирования																						1					

Практика	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Учебная практика, ознакомительная	1		1	1	1	1	1					1	1			1		1	1				1	1	1	1			
Учебная практика, аналитическая		1					1	1	1	1	1		1			1			1	1		1		1	1				1
Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта		1	1	1	1	1				1			1			1	1	1		1	1					1		1	1
Производственная практика, технологическая							1	1	1	1	1		1	1	1	1			1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
Производственная практика, преддипломная	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Государственная итоговая аттестация	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Технологии бизнеса																													
Технологии бизнеса																													
Управление конфликтами																													
Управление конфликтами																													
Адаптационный модуль для лиц с ОВЗ																													
Основы личностного роста																													
Развитие ресурсов организма																													

Сведения о внешней оценке качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

18.03.0/44.04 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Свидетельство о государственной аккредитации выдано Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (регистрационный номер государственной аккредитации № А007-00115-66/01098030 от 14.03.2019, срок действия бессрочно).

Паспорт компетенций, реализуемых образовательной программой

Пояснительная записка

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Паспорт компетенций представляет собой таблицу, в которой содержание каждой компетенции, реализуемой ОП, раскрывается через результаты обучения (индикаторы) и увязывается с дисциплинами модулей, которые их формируют.

Результаты обучения (индикаторы) по дисциплине(далее – РО) – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям.

Правила формулировки РО:

Под знанием как составляющем РО в данном документе понимается совокупность сведений в определенной предметно-научной или предметно-профессиональной области, которые позволяют решить поставленную в умении интеллектуальную задачу и формируют понимание, каким способом можно и нужно решать эту задачу.

Рекомендуется формулировать знания предельно конкретными (знать /понимать теоретические положения..., законы..., методы..., подходы..., классификацию... и т.п.), в необходимом и достаточном объеме для освоения компетенции (умений). Не рекомендуется формулировать знания в дисциплинарном формате – теоретические основы...; неконкретно – знать инструкции, документацию..., металлы..., оборудование... и т.п.

Умения как составляющие РО формулируются глаголами в активной форме или отглагольным существительным, должны содержать индикатор/измеряемый критерий (например, самостоятельно формулировать предложения...; рассчитывать необходимое количество материалов.../ расчет необходимого количества материалов... и т.д.). Рекомендуется использовать таксономию Блума.

Опыт как составляющая РО в данном документе понимается как степень овладения каким-либо знанием или умением, степень самостоятельности совершить какое-то действие, заложенное в компетенции. Опыт осваивается на практических или лабораторных занятиях, на практике и может формироваться на уровне навыка или первичного опыта.

Формулировка РО должна содержать индикатор. Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы, заложенные в РО, должны учитываться при выборе и составлении ФОС, заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Паспорт компетенций, социально-гуманитарных компетенций (СГК)
Образовательная программа 18.03.0/44.04 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы) [указываются в соответствии с содержанием трудовых функций из профессиональных стандартов (трудовыми действиями, необходимыми знаниями и умениями), соотносящимися с компетенцией]				Модули и дисциплины
	Знания	Умения	Практический опыт, владение	Другие результаты (указываются при необходимости, к примеру, личностные качества)	
СГК 1. Способен рефлексировать, определять приоритеты собственной деятельности, понимать цели, основания и последствия собственного действия, выявлять дефициты и способы саморазвития и при необходимости перестраивать способ действия в соответствии с задачей, контекстом и принципами образования в течение всей жизни.	Базовые методы целеполагания, управления рисками и ресурсными дефицитами и способы рефлексивной фиксации своего опыта	Определять приоритеты собственной деятельности, понимать основания и последствия собственного действия, выявлять дефициты и определять способы саморазвития в соответствии с задачей, контекстом и принципами образования в течение всей жизни.	Постановки целей с фиксацией рисков ее недостижения; механизмами преодоления явных и возможных дефицитов, в том числе через самообразование, а также корректировки цели и способов ее достижения.	Рефлексивность, самоорганизованность, ответственность, способность к самоанализу, целеустремленность	• Модуль «Социально-гуманитарный» (Философия, Русский язык) • Модуль «Формируемая участниками образовательных отношений» (Субъективность и саморегуляция) • Модуль «Основы проектной деятельности» (Основы проектной деятельности)
СГК 2. Способен поддерживать оптимальный уровень	Базовые методики поддержания оптимального уровня психофизического	Управлять вниманием, усилием, состоянием и	Диагностики и позитивной корректировки	Дисциплинированность, выносливость,	• Модуль «Физическая культура и спорт» (Прикладная

физической подготовленности, управлять вниманием, усилием, состоянием и способом действия в соответствии с условиями деятельности и принимаемыми обязательствами.	состояния	способом действия в соответствии с условиями деятельности и принимаемыми обязательствами	собственного психофизического состояния	стрессоустойчивость, умение управлять своим состоянием, здоровый образ жизни	физическая культура, Физическая культура)
СГК 3. Способен входить в новые контексты, осваивать новые роли, правила и форматы деятельности, самостоятельно иницилируя продуктивное действие без утраты целостности и результативности.	Способы идентификации ключевых требований роли и форматов взаимодействия, критерии сохранения личной целостности и результативности при смене контекстов	Осваивать новые роли, правила и форматы деятельности, самостоятельно иницилируя продуктивное действие без утраты личной целостности и результативности	Продуктивного погружения в новые контексты, ведения деятельности в разных ролях, со сменой правил и форматов	Гибкость, адаптивность, инициативность, открытость новому, способность быстро осваивать новые роли и форматы	• Модуль «Формируемая участниками образовательных отношений» (Социотехнические системы) • Модуль «Основы проектной деятельности» • Модуль «Проектная деятельность» (Проектный практикум 1, 2, 3)
СГК 4. Способен точно выражать мысль в устной, письменной и цифровой коммуникации, в том числе в академическом и профессиональном взаимодействии на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке; понимать позицию	Способы и формы выражения мыслей, техники структурирования и формулирования мыслей, инструменты для тренировки и развития мыследеятельности	Выражать мысли в устной, письменной и цифровой коммуникации, в том числе в академическом и профессиональном взаимодействии на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке,	Письменного монологического высказывания, а также ведения устной дискуссии; анализа текстов разных жанров и выявления смысловых ядер и расхождений между ними	Коммуникабельность, грамотность устной и письменной речи, эмпатия, умение слушать и аргументировать	• Модуль «Социально-гуманитарный» (Иностранный язык, Русский язык) • Модуль «Формируемая участниками образовательных отношений» (Коммуникация и кооперация)

другого, анализировать тексты и выявлять смысловые расхождения.		использовать цифровые сервисы для решения коммуникативных задач			
СГК 5. Способен взаимодействовать с другими при различиях в культуре, конфликте позиций, языков описания, ценностных оснований, способов мышления, особенностей развития и ограничений жизнедеятельности, удерживая возможность понимания, доступности коммуникации и совместного действия.	Принципы инклюзивного взаимодействия	Фиксировать культурные, позиционные, ценностные и прочие различия, сохранять при этом толерантное отношение к оппоненту и поддерживать ориентацию на совместное действие	Опытном анализа и решения кейсов межкультурного взаимодействия	Толерантность, уважение к культурным различиям, межкультурная компетентность, непредвзятость	• Модуль «Социально-гуманитарный» (Иностранный язык, История России, Основы российской государственности)
СГК 6. Способен инициировать, организовывать и поддерживать коллективное движение к общей цели, согласовывать действия, роли и ресурсы, вырабатывать командную стратегию и удерживать смысл совместной работы при изменении условий.	Базовые методики командного взаимодействия и, в том числе управления командным целеполаганием в изменяющихся условиях	Инициативно организовывать и поддерживать коллективное движение к общей цели, согласовывать действия, роли и ресурсы, вырабатывать командную стратегию и удерживать смысл совместной работы	Командного целеполагания и движения к цели	Умение координировать действия, командный дух, ориентация на общий результат	• Модуль «Основы проектной деятельности» • Модуль «Проектная деятельность» (Проектный практикум 1, 2, 3) • Модуль «Формируемая участниками образовательных отношений» (Социотехнические системы)
СГК 7. Способен анализировать объект,	Основные положения системного анализа	Анализировать объект, процесс или	Анализа и решения кейсов выявления	Аналитическое мышление,	• Модуль «Социально-

процесс или ситуацию как систему взаимосвязанных элементов, уровней, ограничений и последствий, включая связи между людьми, технологиями, нормами, данными и институтами.		ситуацию как систему взаимосвязанных элементов	разноуровневых связей между элементами в сложных объектах	системность, способность видеть взаимосвязи, структурированность восприятия	гуманитарный» (Философия) • Модуль «Формируемая участниками образовательных отношений» (Социотехнические системы) • Модуль «Математический» (Высшая математика – в части системного подхода)
СГК 8. Способен выявлять проблему в ситуации, отличать ее от симптомов и частных эффектов и фиксировать лежащие в ее основе противоречия.	Основные положения ситуационного анализа	Выявлять проблему в ситуации	Анализа ситуации и определения проблемы на основе фиксации ее симптомов и эффектов, а также выявления лежащих в ее основе противоречий	Критическое мышление, умение отличать симптомы от причин, проблемная ориентированность, аналитическая проницательность	• Модуль «Основы проектной деятельности» • Модуль «Социально-гуманитарный» (Философия) • Модуль «Формируемая участниками образовательных отношений» (Социотехнические системы)
СГК 9. Способен строить и использовать модели для изучения, объяснения, прогнозирования и преобразования объектов, процессов и	Базовые принципы моделирования	Строить и использовать модели для изучения, объяснения, прогнозирования и преобразования объектов, процессов	Критического анализа моделей	Способность к абстрагированию, навыки моделирования, прогностическое мышление, интерес к	• Модуль «Грамотность в области искусственного интеллекта» • Модуль

ситуаций.		и ситуаций		цифровым методам	«Математический» (Теория вероятности и математическая статистика)
СГК 10. Способен создавать и обосновывать решения в условиях ограничений, неопределенности, множественности сценариев и отсутствия готового алгоритма.	Базовые принципы выбора решений, стратегии поведения и инструменты анализа ситуации	Принимать и обосновывать решения в условиях неопределенности	Коллективной деятельности в условиях временных и ресурсных ограничений в отсутствии готового алгоритма	Решительность, стрессоустойчивость, умение работать в условиях неопределённости, готовность к нестандартным решениям	• Модуль «Основы проектной деятельности» • Модуль «Формируемая участниками образовательных отношений» (Социотехнические системы) • Модуль «Математический» (в части принятия решений на основе данных)
СГК 11. Способен действовать на основе этических, гражданских и правовых оснований, соотнося собственные решения и действия с их последствиями для других людей, профессионального сообщества, общества и страны, включая нетерпимое отношение к коррупционному поведению, проявлениям экстремизма и терроризма.	Базовые этические, гражданские и правовые основания социального взаимодействия	Соотносить собственные решения и действия с их последствиями для других людей, профессионального сообщества, общества и страны, включая нетерпимое отношение к коррупционному поведению, проявлениям экстремизма и терроризма	Анализа и решения кейсов коррупционного, экстремистского и террористского поведения	Принципиальность, честность, нетерпимость к коррупции, правовая сознательность, этическая ответственность	• Модуль «Социально-гуманитарный» (Основы российской государственности, Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности) • Модуль «Правовое обеспечение, экология и экономика промышленных предприятий» (Правовое обеспечение

					профессиональной деятельности)
СГК 12. Способен проявлять гражданскую ответственность и проактивность в решении общественно значимых задач, обеспечении безопасных условий жизнедеятельности, сохранении природной среды и устойчивого развития общества с уважением к законам, историческому опыту, культурным нормам и традициям страны.	Основные принципы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности, сохранении природной среды и устойчивого развития общества с уважением к законам, историческому опыту, культурным нормам и традициям страны	Выражать свою гражданскую позицию по вопросам защиты природной среды, устойчивого развития общества, уважения законов, исторического опыта, культурных норм и традиций страны	Проактивного и ответственного решения общественно значимых задач	Гражданская сознательность, патриотизм, уважение к закону и традициям, проактивная социальная позиция	• Модуль «Социально-гуманитарный» (История России, Основы российской государственности) • Модуль «Правовое обеспечение, экология и экономика промышленных предприятий» (Промышленная экологическая безопасность)

Паспорт компетенций, общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Образовательная программа 18.03.0/44.04 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы) <i>[указываются в соответствии с содержанием трудовых функций из профессиональных стандартов (трудовыми действиями, необходимыми знаниями и умениями), соотносящимися с компетенцией]</i>				Модули и дисциплины
	Знания	Умения	Практический опыт, владение	Другие результаты (указываются при необходимости, к примеру, личностные качества)	
ОПК 1. Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные.	• методы выявления проблем, противоречий и ограничений в технических и социо-технических системах; • принципы постановки проектной задачи, выбора параметров эксперимента и планирования измерений; • основы статистической обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных.	• выявлять и формулировать проблему на основе анализа исходных данных, литературы и результатов наблюдений; • ставить проектную задачу, определять цели, задачи и критерии успешности; • планировать и проводить эксперименты, выполнять измерения и обрабатывать	• навыками постановки проблемы и проектной задачи; • навыками планирования и проведения эксперимента; • навыками обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных.	Исследовательский склад ума, внимательность, аккуратность при проведении экспериментов, умение анализировать данные	• Модуль «Естественнонаучный» (Физика, Химия) • Модуль «Основы общепрофессиональных знаний» (Материаловедение) • Модуль «Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности» (Химия элементов, Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия); • Модуль «Специальные разделы прикладных основ профессиональной деятельности»

		результаты; интерпретировать полученные данные и делать обоснованные выводы.			(Аналитическая химия, Метрология и технический контроль)
ОПК 2.Способен разрабатывать концепцию, создавать CAD-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.	• принципы разработки инженерной концепции изделия, системы или процесса; • основы CAD-моделирования и требования к цифровому представлению объектов; • методы базовых инженерных расчётов; • принципы расчётной верификации результатов; • требования к оформлению конструкторской и технической документации по стандартам.	• разрабатывать концепцию инженерного решения с учетом технических требований; • создавать CAD-модели деталей, узлов, сборок и сложных систем; • выполнять базовые инженерные расчёты и анализировать их результаты; • проводить расчётную верификацию моделей; • оформлять техническую документацию в соответствии с установленными стандартами	• навыками разработки инженерной концепции и CAD-моделирования; • навыками выполнения базовых инженерных расчётов; • навыками верификации расчётных моделей; • навыками оформления инженерной документации.	Пространственное мышление, аккуратность, склонность к инженерному творчеству, владение CAD-инструментами	• Модуль «Общепрофессиональный» (Инженерная и компьютерная графика, Техническое черчение и ЕСКД, Инженерная механика) • Модуль «Математический» (Высшая математика)
ОПК 3. Способен создавать и дорабатывать прототипы	• виды прототипов и их	• выбирать тип прототипа в	• навыками создания и	Креативность, настойчивость,	• Модуль «Основы проектной

(вычислительные, физические, цифровые двойники и др.).	назначение; • этапы жизненного цикла разработки и создания прототипа; • принципы функционирования вычислительных моделей и цифровых двойников.	зависимости от цели разработки; • создавать вычислительные, физические и цифровые прототипы; • проводить испытания прототипов и анализировать их результаты; • вносить изменения по результатам проверки и дорабатывать прототип.	модификации прототипов; • навыками проверки работоспособности прототипов; • навыками итерационной доработки инженерного решения.	способность к итерационной доработке, интерес к созданию опытных образцов	деятельности» (Проектный практикум 1, 2, 3) • Модуль «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах» (Цифровые двойники в химической технологии)
ОПК 4. Способен учитывать требования стандартизации, сертификации, промышленной и экологической безопасности, защиты интеллектуальной собственности, а также нормы совместимости на всех этапах жизненного цикла технической системы.	• основные положения стандартизации и сертификации в инженерной деятельности; • требования промышленной и экологической безопасности; • основы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности; • требования совместимости	• анализировать нормативные документы и применять их к инженерному решению; • учитывать требования безопасности, сертификации и совместимости при проектировании; • выявлять риски нарушения стандартов и нормативов;	• навыками применения стандартов и нормативных требований; • навыками оценки соответствия инженерного решения требованиям безопасности и совместимости; • навыками учета правовых аспектов интеллектуальной	Ответственность, скрупулёзность, соблюдение нормативов, системный подход к безопасности, правовая грамотность	• Модуль «Социально-гуманитарный» (Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности) • Модуль «Правовое обеспечение, экология и экономика промышленных предприятий» (Правовое обеспечение, Промышленная экологическая безопасность) • Модуль «Теоретические основы технологий с участием природных

	технических систем и их компонентов; • принципы учета нормативных требований на всех этапах жизненного цикла.	• учитывать вопросы защиты интеллектуальной собственности при разработке технических решений.	собственности.		энергоносителей» (Метрология и технический контроль) • Модуль «Практические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Экологические проблемы технологии природных энергоносителей)
ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.	• классификацию конструкционных и технологических материалов; • физико-механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов; • основные методы формообразования, обработки и упрочнения материалов; • принципы связи материала, технологии изготовления и эксплуатационных характеристик изделия.	• анализировать свойства материалов и сопоставлять их с требованиями к изделию и условиями его эксплуатации; • обоснованно выбирать материалы для конкретных условий эксплуатации; • подбирать методы формообразования и обработки в зависимости от материала и требований; • оценивать влияние технологии	• навыками выбора материалов по совокупности эксплуатационных и технологических свойств; • навыками обоснования технологических решений по обработке и формообразованию; • навыками обеспечения требуемых характеристик изделия на основе выбора материала и технологии.	Аналитическое мышление, умение сопоставлять свойства материалов, практичность, интерес к химическим и физическим процессам	• Модуль «Естественнонаучный» (Химия, Физика) • Модуль «Основы инженерных знаний» (Материаловедение) • Модуль «Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности» (все дисциплины) • Модуль «Специальные разделы прикладных основ профессиональной деятельности» (все дисциплины)

		изготовления на качество и ресурс изделия.			
ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса.	• основные этапы производственного цикла продукта или процесса; • принципы внедрения инженерных решений в производство; • особенности масштабирования технических решений; • основы сопровождения продукта или процесса на стадии эксплуатации.	• анализировать производственную логику и взаимосвязь этапов создания продукта; • оценивать готовность решения к внедрению и масштабированию; • учитывать требования производства при разработке технического решения; • планировать меры по сопровождению и поддержке продукта или процесса.	• навыками анализа производственного цикла и этапов жизненного пути продукта; • навыками учета производственных ограничений при разработке решений; • навыками сопровождения инженерного продукта или процесса.	Системное мышление, понимание производственного цикла, ответственное отношение к внедрению решений, умение оценивать масштабируемость	• Модуль «Теоретические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Химические реакторы, Технология переработки топлива и углеродных материалов, Основы проектирования предприятий)
ОПК 7. Способен разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы и выполнять технико-экономическое обоснование	• состав и назначение технологической документации; • требования к оформлению маршрутных,	• разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы; • определять	• навыками разработки технологической документации; • навыками технико-экономической	Педантичность, грамотное оформление документации, умение работать со стандартами, визуализация	• Модуль «Общепрофессиональный» (Инженерная и компьютерная графика, Техническое черчение и ЕСКД) • Модуль

решений.	операционных и иных технологических документов; • основы технико-экономического обоснования инженерных решений; • показатели эффективности производственных процессов.	последовательность операций, ресурсы и режимы выполнения работ; • выполнять технико-экономическое обоснование вариантов решения; • сравнивать варианты по техническим и экономическим показателям.	оценки инженерных решений; • навыками выбора рационального варианта производства или технологии.	технической информации	«Теоретические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Метрология и технический контроль • Модуль «Практические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Основы проектирования предприятий переработки и природных энергоносителей)
ОПК 8. Способен применять искусственный интеллект и цифровые инструменты для анализа эксплуатационных данных, прогнозирования отказов, оптимизации обслуживания и синтеза инженерных решений, включая генеративное проектирование и нейросетевую параметрическую оптимизацию.	• основные методы и области применения искусственного интеллекта в инженерии; • принципы работы цифровых инструментов анализа данных; • основы прогнозирования отказов и оптимизации технического обслуживания; • понятия генеративного	• применять цифровые инструменты для обработки и анализа эксплуатационных данных; • использовать методы ИИ для прогнозирования отказов и поддержки решений; • решать задачи оптимизации обслуживания с использованием	• навыками использования ИИ и цифровых инструментов в инженерной деятельности; • навыками анализа эксплуатационных данных и прогнозирования технических состояний; • навыками синтеза инженерных решений с применением	Интерес к IT, аналитический склад ума, способность к освоению цифровых инструментов, критическое отношение к данным	• Модуль «Грамотность в области искусственного интеллекта» • Модуль «Общепрофессиональная часть» (Искусственный интеллект в профессиональной деятельности) • Модуль «Информационные технологии и программирование» (Информационные технологии в профессиональной деятельности, Основы

	проектирования и нейросетевой параметрической оптимизации.	цифровых технологий; • применять инструменты генеративного проектирования и параметрической оптимизации.	цифровых методов.		программирования) • Модуль «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах» (все дисциплины)
ОПК 9. Способен обоснованно принимать инженерные и управленческие решения в условиях неполной информации и многовариантности сценариев, используя методы анализа рисков и сценарного моделирования.	• методы анализа рисков, неопределенности и чувствительности; • основы сценарного моделирования и многовариантного анализа; • принципы выбора решений при неполной и противоречивой информации.	• выявлять неопределенности и риски при решении инженерных задач; • строить и сравнивать альтернативные сценарии развития ситуации; • обосновывать выбор решения с учетом вероятностей, последствий и ограничений; • принимать инженерные и управленческие решения в условиях многовариантности.	• навыками анализа рисков и неопределенности; • навыками сценарного моделирования; • навыками обоснованного принятия решений в сложных условиях.	Умение работать с неопределённостью, способность к многовариантному анализу, взвешенность при принятии решений, стрессоустойчивость	• Модуль «Математический» (Теория вероятности и математическая статистика) • Модуль «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах» (Математические методы и модели в ХТ, Процессная симуляция и оптимизация)
ОПК 10. Способен работать в междисциплинарной команде,	• принципы командной и	• взаимодействовать с	• навыками работы в	Коммуникабельность, умение работать в	• Модуль «Основы проектной

в том числе в цифровых средах, объединяя фундаментальные знания, общепрофессиональные методы и профессиональные инструменты для решения проектных задач.	междисциплинарной работы; • роли участников проектной команды; • особенности коммуникации в цифровой среде; • методы координации работы при решении проектных задач.	представителями разных областей знаний при решении инженерных задач; • использовать цифровые среды для совместной работы; • согласовывать цели, задачи, сроки и результаты в команде; • применять фундаментальные, общепрофессиональные и профессиональные инструменты совместно.	междисциплинарной команде; • навыками цифрового взаимодействия и координации; • навыками объединения знаний и инструментов различных областей для решения проектных задач.	команде, координация, распределение ролей, готовность к междисциплинарному взаимодействию	деятельности» • Модуль «Проектная деятельность» (Проектный практикум 1, 2, 3) • Модуль «Формируемая участниками образовательных отношений» (Коммуникация и кооперация)
ОПК 11. Способен применять язык математики, естественных наук, алгоритмизации, технической графики и обоснованно выбирать программные и графические платформы.	• основы математического аппарата, используемого в инженерных расчетах; • базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области; • принципы алгоритмизации	• использовать математический аппарат для описания и решения инженерных задач; • применять естественно-научные закономерности при анализе	• навыками применения математического и естественно-научного языка в инженерии; • навыками алгоритмизации и графического представления технических решений;	Логическое мышление, точность формулировок, владение математическим и естественно-научным аппаратом, умение формализовать задачи	• Модуль «Математический» (Высшая математика) • Модуль «Естественнонаучный» (Физика, Химия) • Модуль «Общепрофессиональный» (Инженерная и компьютерная графика – для языка графики)

	инженерных задач; • основы технической графики и представления инженерной информации; • критерии выбора программных и графических платформ.	технических объектов; • формализовать задачу в виде алгоритма; • выполнять и читать технические чертежи, схемы и графические материалы; • обоснованно выбирать программные и графические инструменты под задачу.	• навыками выбора и использования программных и графических платформ.		
ОПК 12. Способен применять методологию системной инженерии: выявлять заинтересованные стороны и управлять требованиями; осуществлять системное моделирование, верификацию, валидацию и управление конфигурацией на всех этапах жизненного цикла системы.	• основы методологии системной инженерии; • способы выявления заинтересованных сторон и анализа их потребностей; • принципы управления требованиями; • методы системного моделирования, верификации, валидации и управления	• выявлять заинтересованные стороны и формулировать их требования; • структурировать, анализировать и согласовывать требования к системе; • строить системные модели и использовать их для анализа решения; • выполнять	• навыками системного анализа и управления требованиями; • навыками системного моделирования; • навыками верификации, валидации и конфигурационного управления; • навыками применения системной инженерии при разработке	Стратегическое мышление, системный взгляд на объекты, умение управлять требованиями, целостное восприятие жизненного цикла системы	• Модуль «Формируемая участниками образовательных отношений» (Социотехнические системы) • Модуль «Основы проектной деятельности» • Модуль «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах» (Математические методы и модели – для системного

	конфигурацией; • этапы жизненного цикла системы и особенности работы на каждом из них.	верификацию и валидацию системы; • вести управление конфигурацией на различных этапах жизненного цикла.	технических решений.		моделирования)
--	---	---	-------------------------	--	----------------

Паспорт компетенций, профессиональные компетенции (ПК)

Образовательная программа 18.03.0/44.04 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы) <i>[указываются в соответствии с содержанием трудовых функций из профессиональных стандартов (трудовыми действиями, необходимыми знаниями и умениями), соотносящимися с компетенцией]</i>				Модули и дисциплины
	Знания	Умения	Практический опыт, владение	Другие результаты (указываются при необходимости, к примеру, личностные качества)	
ПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и	–теоретические основы химической термодинамики и кинетики; –строение атома и молекулы, природа химической связи и её влияние на свойства веществ; –классификацию и номенклатуру органических и неорганических соединений. –основные типы реакционных механизмов и методы идентификации веществ.	–классифицировать химические объекты по строению и свойствам, прогнозировать их реакцию способность и поведение в различных условиях; –обосновывать выбор оптимальных условий проведения реакций для достижения максимальной селективности и выхода целевого	–планирование и проведение химического эксперимента с использованием лабораторного оборудования и соблюдением правил безопасности. –применение аналитических методов для количественного и качественного анализа; –построение кинетических кривых и расчётом термодинамических функций.	–аналитическое мышление и системность; –ответственность и аккуратность; –любопытность и экологическая ответственность.	– М.1.17 «Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности» (Химия элементов, Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия) – М.1.18 «Специальные разделы прикладных основ профессиональной деятельности» (Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Химия природных энергоносителей) – М.1.19 «Теоретические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Теоретические основы химической

материалов.		продукта. –интерпретировать результаты химических анализов и спектральных данных для установления строения и состава веществ.			технологии) – М.1.21 «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах» (Введение в цифровую трансформацию химического производства, Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение, Математические методы и модели в химической технологии, Процессная симуляция и оптимизация ХТС, Цифровые двойники в химической технологии) – М.1.3 «Проектная деятельность в профессиональной сфере» (Проектный практикум 1, Проектный практикум 5) – М.2.1 «Практика» (Учебная ознакомительная, Учебная аналитическая, Производственная технологическая, Преддипломная) – М.3.1 «Государственная итоговая аттестация» (Защита ВКР)
ПК-2. Способен	-Теоретические	-Выбирать и	-Владение методиками	– Ответственность за	– М.1.18 «Специальные

осуществлять метрологический контроль качества сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также проводить анализ и оптимизацию технологических параметров процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов с использованием современных физико-химических методов анализа и теплотехнических расчетов.	основы химических, физико-химических и инструментальных методов анализа, применяемых для контроля состава и свойств природных энергоносителей и углеродных материалов. -Принципы работы и метрологические характеристики современного аналитического оборудования и методы обработки результатов измерений. -Физико-химические основы термодинамических процессов и теплотехнических расчётов (законы термодинамики, тепловые балансы, термодинамические циклы), необходимые для оценки энергоэффективности и оптимизации режимов переработки углеводородного сырья.	обосновывать методы анализа для контроля качества твердых, жидких и газообразных проб на всех стадиях технологического процесса. -Обрабатывать экспериментальные данные с применением статистических методов и интерпретировать результаты анализа для оценки соответствия продукции требованиям нормативной документации. -Применять законы термодинамики для расчёта параметров технологических процессов (тепловые эффекты, работа расширения/сжатия, КПД циклов) и на основе полученных данных разрабатывать рекомендации по корректировке	проведения количественного и качественного анализа проб с применением химических и физико-химических методов. -Опыт работы с метрологическим оборудованием и составления первичной документации по результатам контроля. -Навыки выполнения теплотехнических расчётов и использования их результатов для оценки энергетической эффективности и выбора оптимальных технологических режимов на стадиях подготовки и переработки природных энергоносителей.	безопасность производства; аналитическое мышление, способность быстро принимать решения; – внимательность к деталям и стрессоустойчивость; – готовность к работе в режиме реального времени и в условиях меняющейся обстановки.	разделы прикладных основ профессиональной деятельности» (Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Химия природных энергоносителей, Техническая термодинамика и теплотехника) – М.1.19 «Теоретические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Метрология и технический контроль) – М.1.20 «Практические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Технология переработки топлива и углеродных материалов) – М.1.21 «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах» (Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Анализ больших данных и промышленная аналитика, Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение, Математические методы и модели в
--	---	---	---	---	---

		режимов работы оборудования с целью повышения эффективности и промышленной безопасности.			химической технологии) – М.1.22 «Специальные химические технологии» (Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения) – М.1.23 «Химические технологии получения топлив и масел» (Контроль качества и сертификация продуктов нефтепереработки, Технология нефтепереработки: получение топлив и масел) – М.1.3 «Проектная деятельность в профессиональной сфере» (Проектный практикум 1, Проектный практикум 5) – М.2.1 «Практика» (Учебная ознакомительная, Учебная аналитическая, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта, Производственная технологическая, Преддипломная) – М.3.1 «Государственная итоговая
--	--	--	--	--	--

					аттестация» (Защита ВКР)
ПК-3. Способен осуществлять метрологический контроль, разрабатывать нормативно-техническую документацию и проводить экспертизу соответствия продукции и процессов требованиям стандартов и технических регламентов.	– основы метрологии, стандартизации и сертификации; – требования технических регламентов и государственных стандартов к продукции и технологическим процессам (в области переработки топлива, углеродных материалов, полимеров);	– выбирать и обосновывать методы и средства контроля для конкретных показателей качества; – разрабатывать программы испытаний и методики измерений; – анализировать результаты метрологического контроля и оформлять заключения;	– работа с измерительным оборудованием в лабораторных и производственных условиях; – ведение учётной и отчётной документации по контролю качества; – участие в разработке и согласовании технических условий на продукцию; – выполнение расчётов погрешностей и оценка достоверности результатов измерений.	Системность и логичность мышления; способность к абстрагированию и формализации задач; усидчивость и настойчивость при решении многовариантных задач; стремление к внедрению инноваций и повышению эффективности.	М.1.19 «Теоретические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Метрология и технический контроль) М.1.20 «Практические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Основы проектирования предприятий переработки природных энергоносителей, Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии) М.1.21 «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах» (Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Анализ больших данных и промышленная аналитика, Введение в цифровую трансформацию химического производства) М.1.23 «Химические технологии получения топлив и масел» (Контроль качества и сертификация продуктов нефтепереработки) М.1.3 «Проектная деятельность в

					профессиональной сфере» (Проектный практикум 1, Проектный практикум 4, Проектный практикум 5) М.2.1 «Практика» (Производственная технологическая, Преддипломная) М.3.1 «Государственная итоговая аттестация» (Защита ВКР)
--	--	--	--	--	---

ПК-4. Способен выполнять технологические расчёты (материальные, тепловые, гидравлические, кинетические) и проектировать типовые аппараты, реакторы и установки переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, включая использование методов математического моделирования и цифровых инструментов.	-Методы расчёта материальных и тепловых балансов для стационарных и нестационарных режимов, гидравлические расчёты трубопроводов и аппаратов. -Основы химической кинетики и термодинамики, методы расчёта химических реакторов. -Принципы построения математических моделей технологических процессов, структура и функциональность специализированного ПО для моделирования, методы параметрической оптимизации.	-Выполнять балансовые расчёты вручную и с использованием ЭВМ, определять основные размеры аппаратов и строить технологические схемы. -Применять кинетические и термодинамические модели для расчёта реакторов, определять оптимальные условия проведения реакций. -Разрабатывать стационарные и динамические модели узлов установок, проводить параметрическую оптимизацию и оценивать влияние изменения сырья и режимов на выход и качество продукции.	-Подготовка исходных данных для проектирования и реконструкции производственных узлов. -Выполнение курсовых и выпускных квалификационных работ с применением методов математического моделирования и инженерных расчётов. -Работа с проектной документацией, составление технических заданий на модернизацию оборудования.	Интерес к современным цифровым технологиям; аналитический склад ума, способность работать с большими объёмами данных; критическое мышление при оценке адекватности моделей; коммуникабельность для взаимодействия с технологами и IT-специалистами.	М.1.19 «Теоретические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Химические реакторы, Физико-химия и технология углеродных материалов, Теоретические основы химической технологии) М.1.20 «Практические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Основы проектирования предприятий переработки природных энергоносителей, Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии, Технология переработки топлива и углеродных материалов) М.1.21 «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах» (Математические методы и модели в химической технологии, Процессная симуляция и оптимизация ХТС, Цифровые двойники в химической технологии)
--	--	--	---	--	--

					М.1.22 «Специальные химические технологии» (Теория сорбционных процессов, Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения) М.1.23 «Химические технологии получения топлив и масел» (Технология нефтепереработки: получение топлив и масел) М.1.3 «Проектная деятельность в профессиональной сфере» (Проектный практикум 2, Проектный практикум 3, Проектный практикум 4, Проектный практикум 5) М.2.1 «Практика» (Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта, Производственная технологическая, Преддипломная) М.3.1 «Государственная итоговая аттестация» (Защита ВКР)
--	--	--	--	--	---

ПК-5. Способен обеспечивать эффективную и безопасную эксплуатацию химико-технологических процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, проводить анализ и оптимизацию режимов с учётом экологических ограничений, энергоэффективности и требований промышленной безопасности.	-Физико-химические и технологические закономерности основных процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов. -Методы контроля технологических параметров, устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов и систем автоматизации, включая современные датчики и анализаторы. -Нормативные требования по промышленной безопасности и охране труда, экологические ограничения и методы их соблюдения, принципы энергосбережения и энергоэффективности. Основы технико-экономического анализа производств и оценки влияния технологических решений на окружающую среду.	-Анализировать данные с датчиков и систем автоматизации для оценки текущего технологического режима, выявлять отклонения от регламента и оперативно корректировать параметры. -Проводить расчёты материальных и тепловых балансов для диагностики работы установок, разрабатывать рекомендации по оптимизации режимов с целью повышения выхода целевых продуктов, снижения энергозатрат и уменьшения выбросов. -Оценивать экологические и экономические последствия принимаемых решений, разрабатывать мероприятия по	-Мониторинг технологических параметров с использованием штатных измерительных систем, ведение сменного журнала, оперативное управление процессом в штатных и нештатных ситуациях. -Участие в пусконаладочных работах, выявление и устранение неполадок оборудования, применение методик анализа нештатных ситуаций. -Работа с нормативной и эксплуатационной документацией, участие в разработке технических условий на продукцию и экологической отчётности.	Скрупулёзность и дотошность при работе с цифрами и документами; объективность и независимость в оценке; исполнительность и соблюдение регламентов; умение работать в условиях строгой отчётности и аудита.	– М.1.19 «Теоретические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Физико-химия и технология углеродных материалов) – М.1.20 «Практические основы технологий с участием природных энергоносителей» (Основы технологии пластических масс и полимерных материалов, Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии, Технология переработки топлива и углеродных материалов, Экологические проблемы технологии природных энергоносителей) – М.1.21 «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах» (Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Процессная симуляция и оптимизация ХТС, Цифровые двойники в химической технологии) – М.1.22 «Специальные
--	--	--	--	---	--

		снижению воздействия на окружающую среду и повышению энергоэффективности. -Разрабатывать технологические инструкции и регламенты, участвовать в пусконаладочных работах, настройке и испытаниях оборудования.			химические технологии» (Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения) – М.1.23 «Химические технологии получения топлив и масел» (Контроль качества и сертификация продуктов нефтепереработки, Технология нефтепереработки: получение топлив и масел) – М.1.3 «Проектная деятельность в профессиональной сфере» (Проектный практикум 2, Проектный практикум 3, Проектный практикум 4, Проектный практикум 5) – М.2.1 «Практика» (Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта, Производственная технологическая, Преддипломная) – М.3.1 «Государственная итоговая аттестация» (Защита ВКР)
--	--	---	--	--	--

ПК-6. Способен разрабатывать и применять цифровые модели, системы управления и методы интеллектуального анализа данных для оптимизации химико-технологических процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов.	-Принципы математического моделирования химико-технологических процессов и основы численных методов решения систем уравнений. -Архитектура, функциональные возможности и методика работы в специализированном программном обеспечении для моделирования, симуляции и проектирования технологических схем, а также методы построения цифровых двойников на основе данных с датчиков. -Основы теории автоматического управления, структура и принципы функционирования АСУ ТП, SCADA-систем и промышленных контроллеров, а также современные методы интеллектуального анализа данных (статистические,	-Разрабатывать математические модели отдельных аппаратов и технологических узлов, выполнять балансовые расчёты, проводить параметрическую оптимизацию режимов и интерпретировать результаты моделирования для выработки инженерных решений. -Создавать и калибровать цифровые двойники на основе данных с промышленных датчиков, использовать их для прогнозирования показателей процесса, раннего обнаружения отклонений и корректировки технологических параметров, а также применять симуляционные инструменты для	-Работа в симуляционных средах: построение принципиальных схем, ввод физико-химических параметров, проведение расчётов, визуализация и анализ результатов, оформление отчётной документации. -Интеграция данных из систем сбора информации (SCADA) в инструменты моделирования и аналитики, настройка алгоритмов обработки данных, калибровка моделей по реальным данным. -Конфигурирование SCADA-систем, участие в пусконаладочных работах систем управления, разработка прототипов прогнозных моделей с использованием инструментов анализа данных и подготовка рекомендаций для технологического персонала.	Интерес к работе с данными; внимание к деталям и точность; способность формулировать понятные выводы для технологов; коммуникабельность и умение работать в команде.	– М.1.21 «Интеллектуальные системы и цифровизация в химико-технологических процессах» (все 7 дисциплин модуля: Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Анализ больших данных и промышленная аналитика, Введение в цифровую трансформацию химического производства, Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение, Математические методы и модели в химической технологии, Процессная симуляция и оптимизация ХТС, Цифровые двойники в химической технологии) – М.1.3 «Проектная деятельность в профессиональной сфере» (Проектный практикум 2, Проектный практикум 3, Проектный практикум 4, Проектный практикум 5) – М.2.1 «Практика» (Учебная аналитическая, Производственная технологическая, Преддипломная) – М.3.1 «Государственная
--	--	--	---	---	---

	машинное обучение, нейросетевые подходы) для диагностики, прогнозирования и оптимизации.	сценарного анализа. -Применять методы машинного обучения и статистического анализа для прогнозирования качества продукции, диагностики состояния оборудования, выявления аномалий и оптимизации режимов, а также проектировать системы автоматического регулирования и разрабатывать технические задания на модернизацию АСУ ТП.			итоговая аттестация» (Защита ВКР)
--	--	---	--	--	--

