

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
Директор

_____ В.В. Потанин

« 28 » 06 _____ 2023 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Перечень сведений об образовательной программе	Учетные данные
Образовательная программа Химическая технология	Код ОП 18.03.0/33.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки высшее образование – бакалавриат	
Квалификация, присваиваемая выпускнику бакалавр	
СУОС УрФУ в области образования Инженерное дело, технологии и технические науки	Принят на заседании Ученого совета УрФУ протокол № 7 от 28.09.2020 с изменениями протокол № 1 от 25.01.2021 протокол № 3 от 22.03.2021 протокол № 4 от 24.04.2023 Утвержден приказом ректора УрФУ № 832/03 от 13.10.2020 с изменениями № 133/03 от 08.02.2021 № 324/03 от 12.04.2021 № 417/03 от 02.05.2023

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	Департамент естественнонаучного образования
2	Ноговицына Елена Викторовна	к.хим.н., доцент	доцент	Департамент естественнонаучного образования
3	Аристова Наталья Алексеевна	к.техн.н., доцент	доцент	Департамент естественнонаучного образования

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Протокол № 6 от 28.06.2023 г.

Председатель учебно-методического совета
«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Согласовано:

Руководитель ОП
«согласовано в электронном виде»

О.Ю.Сидоров

Начальник ОООД
«согласовано в электронном виде»

С.Е. Четвериков

При проектировании образовательной программы на основе СУОС 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.

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 компетентностного 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.

Универсальные компетенции (УК) – 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 бакалавриата (далее – образовательная программа, ОХОП) 18.03.0/33.01 Химическая технология разработана на основе образовательного стандарта Уральского федерального университета (СУОС УрФУ) в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки».

Основная образовательная программа реализуется департаментом естественнонаучного образования 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 18.03.0/33.01 Химическая технология направлена на подготовку инженерно-технических работников уровня среднего звена управления (мастер, инженер-технолог), способных организовать деятельность производственных подразделений химических и металлургических предприятий, а также предприятий водоснабжения.

Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в развитии химических производств, на освоение новой техники, внедрение новых технологий, изменение культуры производства, следование основным направлениям научно-технического развития в промышленности.

Особенностью программы является баланс практико-ориентированности процесса обучения и изучения технологий математического моделирования химико-технологических процессов, включая применение технологий искусственного интеллекта. Достаточный объем производственных практик на территории предприятий-партнеров дает возможность обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации, начиная с рабочих профессий, обеспечивает включение выпускников в производственный процесс без дополнительного переобучения. Изучение методов математического моделирования химико-технологических процессов и технологий искусственного интеллекта обеспечивает соответствие уровня образования современным требованиям.

Кроме того, программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам достаточную для продолжения обучения по программам инженерной магистратуры.

Приоритет активных методов обучения обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции в области организации производства и технологического предпринимательства дают возможность выпускникам программы работать в сфере малого бизнеса, самостоятельно организовать инновационное производство новой востребованной на рынке продукции.

При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы современные практики подготовки специалистов в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки.

1.3. Форма обучения и срок освоения образовательной программы:

Обучение по программе бакалавриата может осуществляться в очной и очно-заочной.

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

- очная форма обучения 4 года;
- очно-заочная форма обучения 5 лет;
- очно-заочная форма обучения (ускоренное обучение по индивидуальному учебному плану) 4 года;

— 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 бакалавриата для всех форм обучения составляет 240 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 бакалавриата 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	<p>Область и сфера профессиональной деятельности: 26 Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>Вид профессиональной деятельности: 26.005 Производство наноструктурированных полимерных</p>	26.005 Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов	<p>– Контроль установленного технологического режима производства наноструктурированных полимерных материалов (В/02.5);</p> <p>– Первичный контроль качества изготавливаемых наноструктурированных полимерных материалов и корректировка</p>	прогрессивные технологии в области получения полимерных материалов	<p>Тип задач: Технологический тип</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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;
	<p>Область и сфера профессиональной деятельности: 27 Metallургическое производство</p> <p>Вид профессиональной деятельности: 27.031 Производство кокса</p>	27.031 Специалист по производству кокса	<ul style="list-style-type: none"> – Организация работы работников по выполнению производственного задания приема и коксования угольной шихты, тушения и отсева 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) 	<p>научно-исследовательские работы в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования;</p> <p>прогрессивные технологии в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования</p>	<p>Тип задач: Научно-исследовательский тип</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнение исследований в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования; – выполнение исследований в области переработки топлива и углеродных материалов <p>Тип задач: Технологический тип</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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;

	<p>Область и сфера профессиональной деятельности: 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство</p> <p>Вид профессиональной деятельности: 16.063 Осуществление химико-бактериологического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения</p>	<p>16.063 Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>	<p>– Осуществление технологического контроля качества анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, ведение контрольно-учетных записей (В/03.5)</p>	<p>прогрессивные методы химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения</p>	<p>Тип задач: технологический</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Осуществление контроля качества анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; – эксплуатация и обслуживание оборудования для контроля качества воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;
--	---	--	---	---	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы бакалавриата у выпускников должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Универсальные компетенции (табл.2):

Таблица 2.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника программы бакалавриата
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен рационально планировать свое время, выстраивать и реализовать траекторию саморазвития, находить способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций на основе принципов образования в течение всей жизни.
Управление информацией и данными	УК-7. Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных

	конфликтов
Владение информационными технологиями	УК-9. Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач
Инклюзивная компетентность	УК-10. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-11. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-12. Способен формировать, развивать и отстаивать гражданскую позицию, в том числе нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и препятствовать им в профессиональной деятельности.

Общепрофессиональные компетенции (табл.3):

Таблица 3.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника программы бакалавриата
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества
Инженерные исследования и изыскания	ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа. ОПК 3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов
Проектирование и разработка технических объектов и технологий	ОПК 4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений ОПК 5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов
Создание и модернизация	ОПК 6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей

технических объектов и технологий	профессиональной деятельности по имеющейся технической документации
Эксплуатация технических объектов и технологических процессов	ОПК 7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК 8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции выпускников образовательной программы (табл.4):

Профессиональные компетенции формулируются глаголами действия в завершённой 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	Технологический тип	ПК-1: Способен проводить и контролировать технологический процесс получения металлургического кокса; ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса; ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на	ПС 27.031, ТФ С/02.6 ПС 27.031, ТФ С/02.6 ПС 26.005, ТФ В/03.5

		<p>приобретение и ремонт оборудования;</p> <p>ПК-5: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;</p> <p>ПК-6: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, и осуществляя изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья;</p> <p>ПК-7: Способен осуществить технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p> <p>ПК-8: Способен осуществить работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p> <p>ПК 10. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.</p>	<p>ПС 27.031, ТФ С/01.6, ТФ С/02.6</p> <p>ПС 26.005, ТФ В/03.5</p> <p>ПС 27.031, ТФ С/02.5</p> <p>ПС 26.005, ТФ В/02.5, ТФ В/03.5</p> <p>ПС 27.031, ТФ С/01.6, ТФ С/02.6</p> <p>ПС 16.063, ТФ В/03.5</p> <p>ПС 16.063, ТФ В/03.5</p> <p>ПС 26.005, ТФ В/03.5</p> <p>ПС 27.031, ТФ С/01.6</p>
	Научно-исследовательский тип	<p>ПК-3: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности, а также осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные;</p> <p>ПК-9: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в</p>	<p>ПС 27.031, ТФ С/01.6, ТФ С/02.6</p> <p>ПС 27.031, ТФ С/01.6, ТФ</p>

		технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	C/02.6
--	--	---	--------

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 *Химическая технология*

Таблица 5.

Структура образовательной программы		Объем программы (з.е.)
Блок 1	«Дисциплины (модули)»	210
	Модули обязательной части	175
	в том числе модули по выбору студента (проектное обучение)	-
	Модули части, формируемой участниками образовательных отношений	35
	в том числе модули по выбору студента	18
Блок 2	Практика	21
	Учебная практика, ознакомительная	3
	Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	3
	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая)	6
	Производственная практика, преддипломная, в том числе научно-исследовательская работа	9
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9
Блок 4	Факультативы	не менее 3
Объем образовательной программы:		240

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 РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ 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 бакалавриата соответствуют СУОС УрФУ в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки»

6.2. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы «18.03.0/33.01 Химическая технология»

– 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 «Химическая технология».

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 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. Карта компетенций.

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
18.03.0/33.01 Химическая технология**

№ 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	16.063	Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	27.04.2023, № 344н	25.05.2023, № 73444
2	26.005	Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов	19.10.2020, № 730н	20.11.2020, № 61016
3	27.031	Специалист по производству кокса	03.12.2015, № 978н	31.12.2015, № 40411

Акты согласования образовательной программы с работодателями

Образовательная программа разработана на основе образовательного стандарта Уральского федерального университета (СУОС УрФУ) в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» 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 СУОС 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
18.03.0/33.01 Химическая технология:

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
Химическая технология	<p>Область и сфера профессиональной деятельности: 26 Химическое, химико-технологическое производство</p> <p>Вид профессиональной деятельности: 26.005 Производство наноструктурированных полимерных материалов</p>	<p>прогрессивные технологии в области получения полимерных материалов</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Контроль установленного технологического режима производственных наноструктурированных полимерных материалов (В/02.5); – Первичный контроль качества изготавливаемых наноструктурированных полимерных материалов и корректировка технологических параметров (В/03.5) 	<p>Тип задач: Технологический тип</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – эксплуатация и обслуживание технологического оборудования и управление технологическими процессами; – контроль соблюдения технологической дисциплины; – контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов; 	<p>ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;</p> <p>ПК-5: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;</p> <p>ПК-6: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, и осуществляя изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья;</p> <p>ПК 10. Способен осуществлять</p>

					профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.
<p>Область и сфера профессиональной деятельности: 27 Metallургическое производство</p> <p>Вид профессиональной деятельности: 27.031 Производство кокса</p>	<p>научно-исследовательские работы в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования;</p> <p>прогрессивные технологии в области получения металлургического</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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) 	<p>Тип задач: Научно-исследовательский тип</p> <p>Профессиональные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнение исследований в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования; – выполнение исследований в области переработки топлива и углеродных материалов <p>Тип задач: Технологический тип</p> <p>Профессиональные задачи:</p>	<p>ПК-3: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности, а также осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные;</p> <p>ПК-9: 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.</p> <p>ПК-1: Способен проводить и контролировать технологический процесс получения металлургического кокса;</p>	

		о кокса и переработки продуктов коксования		<ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса;</p> <p>ПК-4: Способен анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования;</p> <p>ПК-5: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;</p> <p>ПК-6: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, и осуществляя изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья;</p> <p>ПК 10. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.</p>
Область и сфера профессиональной	прогрессивные методы		– Осуществление технологического	Тип задач: технологический	ПК-7: Способен осуществить технологический контроль

	<p>деятельности: 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство</p> <p>Вид профессиональной деятельности: 16.063 Осуществление химико-бактериологического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения</p>	<p>химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения</p>	<p>контроля качества анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, ведение контрольно-учетных записей (В/03.5)</p>	<p>Профессиональные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Осуществление контроля качества анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; – эксплуатация и обслуживание оборудования для контроля качества воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения; 	<p>качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p> <p>ПК-8: Способен осуществить работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения;</p>
--	--	--	--	---	---

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

Перечень компетенций	Компетенции																														
	УК 1	УК 2	УК 3	УК 4	УК 5	УК 6	УК 7	УК 8	УК 9	УК 10	УК 11	УК 12	ОП К 1	ОП К 2	ОП К 3	ОП К 4	ОП К 5	ОП К 6	ОП К 7	ОП К 8	ПК 1	ПК 2	ПК 3	ПК 4	ПК 5	ПК 6	ПК 7	ПК 8	ПК 9	ПК 10	
Обязательная часть	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	*				*																										
История	*				*																										
Философия	*				*																										
Иностранный язык				*																											
Иностранный язык				*																											
Деловой и технический иностранный язык				*																											
Деловой и технический иностранный язык				*																											
Практика эффективной коммуникации	*	*	*	*		*				*																					
Практика эффективной коммуникации	*	*	*	*		*				*																					
Безопасность жизнедеятельности								*																							
Безопасность жизнедеятельности								*																							
Правовые и экономические основы профессиональной деятельности											*	*				*															
Экономика											*																				
Организация и управление предприятием																*															

Применение математического моделирования к анализу химико-технологических процессов																	*			*			*				*			
Системы управления химико-технологическими процессами																				*			*					*		
Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей																				*								*		
Математическое моделирование технологических процессов																				*								*		
Применение технологий искусственного интеллекта в технических системах																		*		*								*		
Формируемая участниками образовательных отношений																	*	*		*	*		*	*				*	*	
Теоретические и практические основы технологий с участием природных энергоносителей																	*	*		*	*						*			
Нормативно-техническая документация по качеству, стандартизации и сертификации природных энергоносителей																				*	*						*			
Основы технологии пластических масс и наноструктурированных полимерных материалов																				*	*									
Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и наноструктурных полимерных материалов																			*			*								
Основы проектирования предприятий переработки природных энергоносителей																	*	*												
Экологический контроль и химический анализ в технических системах																	*	*		*	*		*	*				*	*	
Теория сорбционных процессов																			*								*			
Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения																			*						*	*				
Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии																	*	*		*	*									
Экологические проблемы технологии природных энергоносителей																			*			*			*			*		
Элементы автоматизированного проектирования																	*	*		*	*		*	*		*	*			

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

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Свидетельство о государственной аккредитации (серия 90А01 № 0003173, регистрационный номер 3018 от 14.03.2019 (приложение № 2). Выдано Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки. Срок действия: до 14.03.2025.

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.

1. Паспорт компетенций, универсальных компетенций (УК)

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, личные качества)	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде					
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых					

норм, имеющихся ресурсов и ограничений					
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде					
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)					
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах					
УК-6. Способен рационально планировать свое время, выстраивать и реализовать траекторию саморазвития, находить					

<p>способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>					
<p>УК-7. Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>					
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной</p>					

среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов					
УК-9. Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач					
УК-10. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах					
УК-11. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях					

жизнедеятельности					
УК-12. Способен формировать, развивать и отстаивать гражданскую позицию, в том числе нетерпимое отношение к коррупционному поведению					

	<p>равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципов классификации номенклатуры, строения органических соединений; • механизмов органических реакций; свойств основных классов органических соединений; • основных методов синтеза органических соединений <ul style="list-style-type: none"> • Начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; • методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамика растворов электролитов и электрохимических систем 	<p>синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединений с использованием химических и физико-химических методов анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> • прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; • определять направленность процесса в заданных начальных условиях; • устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах; • определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять 	<p>экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств органических соединений</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; навыками вычисления давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах 		<p>Органическая химия</p> <p>Физическая химия</p>
--	---	--	--	--	---

		кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах			
	Основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем	Выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ	- Методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; - Методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости		Специальные разделы прикладных основ профессиональной деятельности Коллоидная химия
	- состояние и перспективы использования природного топлива; - основные месторождения в России и за рубежом	определять рациональный состав сырья	методами расчета определения термодинамических характеристик вещества		Химия природных энергоносителей
	- основные свойства и параметры состояния термодинамических систем и законы преобразования энергии; - законы термодинамики; - термодинамические	- оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов;	методами анализа эффективности термодинамических технологических процессов		Техническая термодинамика и теплотехника

	процессы и основы их анализа	- рассчитывать показатели, параметры теплообмена			
ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.					
ОПК 3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<ul style="list-style-type: none"> • природу фазовых равновесий в металлургических системах • кинетику физико-химических процессов • природу химических реакций, используемых в металлургических производствах • строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций • Химические свойства элементов различных групп периодической 	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах • прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций • Использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные 	<ul style="list-style-type: none"> • методами измерения тепловых эффектов химических реакций, парциальных мольных величин, равновесных характеристик • методами кинетического анализа <p>Теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и</p>	<p>Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности Общая химия</p> <p>Химия элементов</p>	

			результатам кинетического эксперимента		
	Основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем	Определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах	- Методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; - Методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости		Специальные разделы прикладных основ профессиональной деятельности Коллоидная химия
	типы природных энергоносителей, их состав, запасы и технологии их переработки	- проводить микроскопические исследования минералов в проходящем и отраженном свете; - определять теплотворную способность топлива	методами определения физических характеристик материала		Химия природных энергоносителей
	- классификацию наноматериалов; - теории о строении и физико-химических свойствах наноматериалов;	- определять размерность исследуемых наноматериалов; - подбирать прямые и косвенные методы	- первичной аттестации и исследования физико-химических свойств наноматериалов		Специальные разделы прикладных основ профессиональной деятельности Физико-химия

	- современных экспериментальных методов исследования наноматериалов	определения размеров наночастиц и структуры наноматериала			наноматериалов
ОПК 4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений					
ОПК 5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов					
ОПК 6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации					
ОПК 7. Способен эксплуатировать	- классификацию наноматериалов; - теории о строении и физико-химических	- определять размерность исследуемых наноматериалов;	- первичной аттестации и исследования физико-химических		Специальные разделы прикладных основ профессиональной деятельности

<p>технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности.</p>	<p>свойства наноматериалов; - современных экспериментальных методов исследования наноматериалов</p> <p>- способы управления параметрами теплообмена</p>	<p>- подбирать прямые и косвенные методы определения размеров наночастиц и структуры наноматериала</p> <p>- анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах</p>	<p>свойств наноматериалов</p> <p>- методами анализа эффективности термодинамических технологических процессов</p>		<p>Физико-химия наноматериалов</p> <p>Техническая термодинамика и теплотехника</p>
<p>ОПК 8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>методы построения искусственных нейронных сетей</p>		<p>применения искусственной нейронной сети для решения задач профессиональной деятельности</p>		<p>Применение математического моделирования к анализу химико-технологических процессов</p> <p>Применение технологий искусственного интеллекта в технических системах</p>

Паспорт компетенций, профессиональные компетенции (ПК)

Траектория образовательной программы 1 Химическая технология

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)	
ПК-1: Способен проводить и контролировать технологический процесс получения металлургического кокса	- теории и технологии производства; - основных факторов, влияющих на производительность;	- анализировать показатели работы отделений; - контролировать и координировать ход технологического процесса	-методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами анализа эффективности работы химических производств; - методами определения технологических показателей процесса		Теоретические основы химической технологии Общая химическая технология
	-технологии подготовки и физической переработки нефти и газа, углеродных материалов				Технология переработки топлива и углеродных материалов
	оборудования для подготовки угольной шихты, процесса коксования и	обосновано выбирать режим технологических процессов	• навыками проведения технологических процессов		Теоретические и практические основы технологий с участием природных энергоносителей

	улавливания летучих продуктов		коксования, улавливания и разделения летучих продуктов; • навыками контроля технологических процессов коксохимического производства		Основы проектирования предприятий переработки природных энергоносителей
	методики научного поиска литературных источников	проводить анализ технической литературы в вопросах эффективности технологических процессов и производств в целом	навыками поиска необходимой для осуществления профессиональной деятельности информации		Экологический контроль и химический анализ в технических системах Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии
	аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии				Элементы автоматизированного проектирования Разработка и оформление технологической документации
ПК-2: Способен проводить изучение, анализ, расчет оборудования технологических процессов получения металлургического кокса	- теории и технологии производства; - схемы цепи аппаратов отдельных производств	- анализировать показатели работы отделений; - контролировать и координировать ход технологического процесса	- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; - методами определения технологических показателей процесса		Теоретические основы химической технологии Общая химическая технология

	<p>- теории и технологии производства; - схемы цепи аппаратов отдельных производств</p> <p>– технологии подготовки и физической переработки нефти и газа, углеродных материалов</p>	<p>- анализировать показатели работы отделений; - контролировать и координировать ход технологического процесса</p>	<p>- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; - методами определения технологических показателей процесса</p>		<p>Процессы и аппараты химической технологии</p> <p>Технология переработки топлива и углеродных материалов</p>
	<p>теоретические и практические знания в области термических процессов переработки твердого топлива</p> <p>технологических расчетов процесса коксования угольной</p>	<ul style="list-style-type: none"> • осуществлять выбор наиболее эффективной технологии с учетом состава угольной шихты тушения и рассева кокса; • проводить анализ эффективности технологических процессов и производств в целом <p>самостоятельно проводить расчеты процесса</p>	<p>навыками по разработке и обоснованию выбора рациональных схем технологии переработки природных энергоносителей</p> <p>навыками расчетов и обоснованию выбора</p>		<p>Теоретические и практические основы технологий с участием природных энергоносителей</p> <p>Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и наноструктурных полимерных материалов</p> <p>Основы проектирования предприятий переработки природных энергоносителей</p>

	шихты, тушения и рассева кокса	коксования, тушения кокса и сортировки кокса	рациональных схем технологии коксования		
	теоретических основ сорбционных процессов	самостоятельно проводить расчеты процессов сорбции	навыками расчетов и обоснованию выбора рациональных схем сорбционных процессов		Экологический контроль и химический анализ в технических системах Теория сорбционных процессов
	теоретические знания в области проектирования водоснабжения и водоотведения КХП	осуществить химический анализ водных систем различного назначения	проектирования водоснабжения и водоотведения КХП, расчета оборудования технологических систем		Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
	<ul style="list-style-type: none"> • теоретические знания в области экологических проблем процесса коксования и тушения кокса; • требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности на участке приемки угольных концентратов и подготовки шихты для коксования 	<p>проводить анализ технической литературы в вопросах выбора технологического оборудования</p> <p>использовать типовые методы экологического мониторинга процесса коксования и тушения кокса</p>	работы с оборудованием, обеспечивающим контроль за сбросом и выбросом вредных веществ в системе КХП		Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии
	аналитические и	использовать	современными		Элементы автоматизированного

	<p>численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии</p> <p>теоретические знания в области природы химической связи в различных видах топлива для понимания механизма химических процессов, состава, свойств продуктов при переработке топлива</p> <p>аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии</p>	<p>информационные технологии при разработке проектов</p> <p>использовать информационные технологии при разработке проектов</p> <p>использовать информационные технологии при разработке проектов</p>	<p>информационными технологиями для обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности</p> <p>современными информационными технологиями для обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности</p>		<p>проектирования</p> <p>Основы автоматизированного проектирования</p> <p>Разработка и оформление технологической документации</p> <p>Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия</p> <p>Вычислительные методы проектирования</p>
--	---	--	--	--	--

<p>ПК-3: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности, а также осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>	<p>принципа действия математических, физических, физико-химических методов для проведения исследований продукции по аналитическим методикам</p>	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять исследования в области переработки топлива и углеродных материалов • обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные • проводить исследования в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования 	<p>работы с методиками, обеспечивающими контроль качества угля и кокса</p>		<p>Лабораторные измерения</p> <p>Аналитическая химия и физико-химические методы анализа</p>
	<p>обозначение, принцип действия, конструкцию и назначение средств измерения для контроля первичной обработки угольных концентратов</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать типовые методы контроля исходного сырья и качества выпускаемой продукции; обосновывать выбор контрольно-измерительных приборов 	<p>работы с измерительными приборами, обеспечивающими входной контроль сырья и материалов</p>		<p>Технологические измерения</p> <p>Автоматический контроль химических процессов</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия теории управления технологическими процессами; • статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; • основные виды 	<p>определять основные статические и динамические характеристики объектов управления</p>	<p>использования метода математического моделирования для управления химико-технологическими процессами</p>		<p>Применение математического моделирования к анализу химико-технологических процессов</p> <p>Системы управления химико-технологическими процессами</p>

	<p>систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов; • методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных <p>способен адаптировать методы искусственного интеллекта к решению задач организации технологического процесса</p>	<p>применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии</p> <p>применять методы вычислительной математики для решения конкретных задач моделирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> • методами математической статистики для обработки результатов экспериментов. Использования методов решения научных и инженерных задач • решения конкретных задач моделирования • расчета материального и теплового баланса процесса коксования 		<p>Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей</p> <p>Математическое моделирование технологических процессов</p> <p>Применение технологий искусственного интеллекта в технических системах</p>
ПК-4: Способен	- классификацию наноматериалов;	- определять размерность	- первичной аттестации и		Специальные разделы прикладных основ профессиональной деятельности

анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	- современных экспериментальных методов исследования наноматериалов	исследуемых наноматериалов; - подбирать прямые и косвенные методы определения размеров наночастиц и структуры наноматериала	исследования физико-химических свойств наноматериалов		Физико-химия наноматериалов
	<ul style="list-style-type: none"> • понятия, определения и терминологию в области метрологии, стандартизации и сертификации; • требования нормативной документации к качеству поступающих угольных концентратов, их дозированию и дроблению в целях получения стабильных свойств шихты для коксования <p>состав, назначение и содержание технической документации, образующих основу профессиональной деятельности технолога химического производства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • использовать техническую документацию для подбора оборудования и подачи заявки на приобретение и ремонт оборудования; • разработки предложений по планам технического перевооружения участков приемки угольных концентратов и подготовки шихты для коксования <ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно проводить анализ технической документации по проведению технологических процессов; • обосновано подбирать оборудование, готовить заявки 	<ul style="list-style-type: none"> • оформления учетной и контрольной документации по приемке угольных концентратов и подготовке шихты для коксования; • готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования <ul style="list-style-type: none"> • работы с технологическим регламентом производственного процесса синтеза пластических масс и композиционных материалов; • навыками анализа и разработки документации, 		

		на приобретение и ремонт оборудования	подготовки заявок на приобретение и ремонт оборудования		
	теории и технологии производства; - стандарты и технические условия производства - графиков проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования	подготавливать оборудование и СИЗ к проведению производственных работ - разрабатывать рекомендации по улучшению качества ремонтов	методами контроля исправности и работоспособности узлов и агрегатов основного и вспомогательного оборудования - проверки технического состояния основного технологического оборудования		Теоретические основы химической технологии Общая химическая технология
	- теории и технологии производства; - стандарты и технические условия производства - графиков проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования	- подготавливать оборудование и СИЗ к проведению производственных работ - разрабатывать рекомендации по улучшению качества ремонтов	- методами контроля исправности и работоспособности узлов и агрегатов основного и вспомогательного оборудования - проверки технического состояния основного технологического оборудования		Процессы и аппараты химической технологии
		- произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса; определить			Химические реакторы

		<p>параметры оптимального технологического процесса в химическом реакторе.</p> <p>– организовать и осуществлять входной контроль сырья и материалов, а также контроль качества выпускаемой продукции;</p> <p>– подбирать оптимальный режим работы технологических аппаратов и оборудования с учетом экологических последствий их применения</p>			<p>Технология получения углерод-углеродных композиционных материалов</p>
	– основного технологического оборудования и принципов его работы	– подбирать оптимальный режим работы технологических аппаратов и оборудования с учетом экологических последствий их применения			<p>Технология переработки топлива и углеродных материалов</p>
					<p>Теоретические и практические основы технологий с участием природных энергоносителей</p> <p>Нормативно-техническая документация по качеству, стандартизации и сертификации</p>

					<p>природных энергоносителей</p> <p>Основы технологии пластических масс и наноструктурированных полимерных материалов</p> <p>Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и наноструктурных полимерных материалов</p>
	<ul style="list-style-type: none"> работы с технологическим регламентом производственного процесса синтеза пластических масс и композиционных материалов; <p>навыками анализа и разработки документации, подготовки заявок на приобретение и ремонт оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> самостоятельно проводить анализ технической документации по проведению технологических процессов; <p>обосновано подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</p>	<p>Навыками поиска технологического оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> работы с технологическим регламентом производственного процесса синтеза пластических масс и композиционных материалов; <p>навыками анализа и разработки документации, подготовки заявок на приобретение и ремонт оборудования</p>		<p>Экологический контроль и химический анализ в технических системах</p> <p>Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии</p> <p>Экологические проблемы технологии природных энергоносителей</p>
	<p>методы анализа технической документации</p>	<p>подбирать технологическое оборудование</p> <p>проводить анализ эффективности технологических процессов</p>	<p>методами анализа технической документации</p>		<p>Элементы автоматизированного проектирования</p> <p>Разработка и оформление технологической документации</p> <p>Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия</p>

	методы анализа технической документации	подбирать технологическое оборудование	методами анализа технической документации		Вычислительные методы проектирования
<p>ПК-5: Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>	<p>- основных факторов, влияющих на производительность; - способов оптимизации параметров и показателей технологических процессов</p> <p>- основных факторов, влияющих на производительность; - способов оптимизации параметров и показателей технологических процессов</p>	<p>- анализировать показатели работы отделений; - подготавливать исходное сырье, основные и вспомогательные материалы - принимать решения по регламентируемым корректировкам технологических процессов</p> <p>- анализировать показатели работы отделений; - подготавливать исходное сырье, основные и вспомогательные материалы - принимать решения по регламентируемым корректировкам технологических процессов</p> <p>- планировать и</p>	<p>- методами контроля параметров сырья и готовой продукции - контроля текущих отклонений от заданных параметров процесса; - принятия решений по вводу корректировок</p> <p>- методами контроля параметров сырья и готовой продукции - контроля текущих отклонений от заданных</p> <p>- подбором химических реакторов</p> <p>- экспериментальным</p>		<p>Теоретические основы химической технологии</p> <p>Общая химическая технология</p> <p>Процессы и аппараты химической технологии</p> <p>Химические реакторы</p> <p>Технология получения углерод-углеродных</p>

		<p>организовывать технологический процесс по получения углерод-углеродных композиционных материалов на основании анализа преимуществ и недостатков предлагаемых технологических установок и оборудования;</p> <p>– регулировать качество получаемых продуктов, пользуясь современными методами контроля и автоматизации технологических параметров процесса</p>	<p>и методами определения физико-химических свойств углерод-углеродных композиционных материалов</p>		<p>композиционных материалов</p>
	<p>– технических требований, предъявляемых к сырью, материалам, готовой продукции</p>	<p>– организовать и осуществлять входной контроль сырья и материалов, а также контроль качества выпускаемой продукции</p>	<p>– экспериментальным и методами определения физико-химических свойств основных видов топлив, нефтепродуктов и углеводородных газов</p>		<p>Технология переработки топлива и углеродных материалов</p>
	<p>технической документации для проведения анализа</p>	<p>применять нормативные документацию при</p>	<p>правилами аттестации систем качества и</p>		<p>Теоретические и практические основы технологий с участием природных энергоносителей</p>

	<p>сырья, материалов и готовой продукции в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p> <p>сущности методик химического анализа сырья и готовой продукции</p> <p>методик химического анализа природных энергоносителей и готовой продукции</p>	<p>различных видах измерений, стандартизации и сертификации продукции</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать типовые методы химического анализа сырья и готовой продукции • самостоятельно проводить анализ эффективности технологических процессов • использовать типовые методы химического анализа природных энергоносителей и готовой продукции; • самостоятельно проводить анализ эффективности технологических процессов 	<p>производства по сертифицированной продукции и деятельности аккредитованных органов по сертификации</p> <p>проведения физико-химических методов анализа сырья и готовой продукции</p> <p>проведения физико-химических методов анализа угля, нефти и горючих газов и готовой продукции</p>		<p>Нормативно-техническая документация по качеству, стандартизации и сертификации природных энергоносителей</p> <p>Основы технологии пластических масс и наноструктурированных полимерных материалов</p> <p>Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и наноструктурных полимерных материалов</p>
			<p>навыками обоснованию выбора рациональных технологических схем</p>		<p>Экологический контроль и химический анализ в технических системах</p> <p>Реферативная работа по специальным вопросам химической технологии</p>

			современными информационными технологиями для обработки информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности		Элементы автоматизированного проектирования Разработка и оформление технологической документации
ПК-6: Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, используя технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, и осуществляя изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	типовые системы автоматического управления в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	построить математические модели частей системы водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	использования математических моделей частей систем водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения		Применение математического моделирования к анализу химико-технологических процессов Системы управления химико-технологическими процессами
	<ul style="list-style-type: none"> • требования к сырью и вспомогательным материалам правил пользования контрольно-измерительными приборами и инструментами 	<ul style="list-style-type: none"> • подготавливать исходное сырье и материалы к работе • оценивать качество сырьевых материалов организовывать рабочее место в соответствии с требованиями технического задания 	визуальным контролем качества изготавливаемых материалов		Лабораторные измерения Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
	- основных факторов, влияющих на производительность; - способов оптимизации параметров и показателей технологических процессов; - методов исследования,	- анализировать показатели работы отделений; - принимать решения по регламентируемым корректировкам технологических процессов; - изучать	- определение оптимальных режимов производства продукции - контроля текущих отклонений от заданных параметров процесса; - принятия решений		Теоретические основы химической технологии Процессы и аппараты химической технологии

	проектирования и проведения экспериментальных работ	специальную литературу и научно-техническую информацию, опыт и достижения отечественной и зарубежной науки и техники	по вводу корректировок - основами технологии получения углерод-углеродных композиционных материалов для решения задач профессиональной деятельности		Технология получения углерод-углеродных композиционных материалов
	обозначение, принцип действия, конструкцию и назначение средств измерения для контроля процесса коксования и тушения кокса	Использовать типовые методы контроля процесса коксования и тушения кокса	работы с измерительными приборами, обеспечивающими контроль процесса коксования и тушения кокса		Технологические измерения Автоматический контроль химических процессов
ПК-7: Способен осуществить технологический контроль качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	правила эксплуатации и обслуживания оборудования для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	Использовать типовые методы контроля качества химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	осуществления контроля качества анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения		Технологические измерения Автоматический контроль химических процессов
	правила эксплуатации и обслуживания лабораторного оборудования для проведения	осуществить технологический контроль химического анализа воды в	осуществления технического контроля качества воды в системах водоснабжения,		Экологический контроль и химический анализ в технических системах Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения,

	<p>химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> <p>теоретические знания в области составления водного баланса производств по переработки природных энергоносителей</p>	<p>системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> <p>осуществить химический анализ воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения коксохимического производства</p>	<p>водоотведения, теплоснабжения</p> <p>методами составления материальных балансов газовых выбросов и сбросов сточных вод</p>		<p>теплоснабжения</p> <p>Экологические проблемы технологии природных энергоносителей</p>
	<p>методы технологического контроля с применением вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования</p>	<p>применять методы технологического контроля с применением вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования</p>	<p>основами разработки технологий и управления технологическим процессом</p> <p>методами вычислительной математики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования</p>		<p>Элементы автоматизированного проектирования</p> <p>Проектирование топливно-энергетического баланса промышленного предприятия</p> <p>Вычислительные методы проектирования</p>
<p>ПК-8: Способен осуществить работы по химическому анализу воды в системах</p>	<p>принцип действия средств химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>		<p>работы с измерительными приборами, обеспечивающими контроль химического анализа воды в</p>		<p>Технологические измерения</p> <p>Автоматический контроль химических процессов</p>

водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения			системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения		
	нормативно-технической документации по химическим анализам воды в системах водоснабжения коксохимического производства	применять сертифицированные методы химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	использования нормативно-технической документации для проведения физико-химических методов анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения		Теоретические и практические основы технологий с участием природных энергоносителей Нормативно-техническая документация по качеству, стандартизации и сертификации природных энергоносителей
	теоретические знания в области количественного анализа воды	осуществить химический анализ сорбентов в системах различного назначения	работы с лабораторным оборудованием, обеспечивающим химический анализ сорбентов в технологических системах		Экологический контроль и химический анализ в технических системах Теория сорбционных процессов
	теоретические знания в области аналитической химии количественного определения состава воды	осуществить химический анализ воды в системах различного назначения	работы с лабораторным оборудованием, обеспечивающим химический анализ воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения		Технология получения воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения	использовать информационные технологии при разработке проектов	современными информационными технологиями для обработки технологических данных		Элементы автоматизированного проектирования Основы автоматизированного проектирования	

<p>ПК-9: 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</p>	<p> типовые системы автоматического управления в химической промышленности</p> <p>способы определения механизма и параметров кинетических уравнений химических реакций</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы построения математических моделей технологических процессов • основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей 	<p>построить математическую модель химической реакции</p> <p>способен определить механизм и параметры кинетического уравнения химической реакции</p> <ul style="list-style-type: none"> • моделировать физико-химические процессы в технологических устройствах • применять математическую модель для оценки влияния свойств сырья и технологии на характеристики готовой продукции <p>способен построить модель искусственного интеллекта для моделирования технологического процесса</p>	<p>использования математической модели химической реакции для управления химико-технологическими процессами</p> <p>расчета параметров кинетического уравнения химической реакции</p> <p>расчета физико-химических процессов в технологических устройствах</p> <p>расчета характеристик готовой продукции с помощью методов искусственного интеллекта</p>	<p>Применение математического моделирования к анализу химико-технологических процессов</p> <p>Системы управления химико-технологическими процессами</p> <p>Основы научных исследований в технологии природных энергоносителей</p> <p>Математическое моделирование технологических процессов</p> <p>Применение технологий искусственного интеллекта в технических системах</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • качественного и 	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять 	<p>работы с</p>	<p>Лабораторные измерения</p>

	количественного химического и физико-химического анализа угля, кокса, продуктов коксования	исследования в области переработки топлива и углеродных материалов <ul style="list-style-type: none"> • проводить научно-исследовательские работы в области получения металлургического кокса и переработки продуктов коксования 	реактивами, приборами и материалами, необходимыми для проведения исследовательских работ		Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
ПК 10. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии		подбирать прямые и косвенные методы определения размеров наночастиц и структуры наноматериала	первичной аттестации и исследования физико-химических свойств наноматериалов		Специальные разделы прикладных основ профессиональной деятельности Физико-химия наноматериалов
		– регулировать качество получаемых продуктов, пользуясь современными методами контроля и автоматизации технологических параметров процесса			Теоретические основы химической технологии Технология переработки топлива и углеродных материалов
		использовать типовые методы химического анализа воды в системах			Технологические измерения Автоматический контроль химических процессов

		водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения			
--	--	--	--	--	--

