

КА ТА ЛОГ

**программ
дополнительного
профессионального
образования
по направлениям:**

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

БИОИНФОРМАТИКА



SM&T
INSTITUTE OF «SMART MATERIALS
AND TECHNOLOGIES»



2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ.....	3
По направлению БИОТЕХНОЛОГИЯ.....	4
Биоинженерия, 36 ч.....	4
Большой практикум по биоинженерии, 72 ч.....	5
Бактериальная геномика, 36 часов.....	6
Генетические сети, 36 ч.....	7
Конструирование генетических сетей, 54 ч.....	8
Программирование иммунитета в онкологии, 72 ч.....	9
Биоинжиниринг, 144 ч.....	10
Микробиология и метагеномика в сельском хозяйстве, 72 ч.....	12
Практикум по химии нуклеиновых кислот, 36 ч.....	13
Практикум по биоинженерии Life maker skills, 36 ч.....	13
Практикум по метагеномике, 36 ч.....	14
Генетическое и эпигенетическое программирование иммунитета и вирусные заболевания, 72 ч.....	16
По направлению БИОИНФОРМАТИКА.....	17
Введение в биоинформатику, 36 ч.....	17
Основы биоинформатики, 36 ч.....	18
Белковая инженерия in silico, 36 ч.....	19
Анализ омиксных данных, 36 ч.....	20
Практикум по биоинформатике, 108 ч.....	21
По направлению ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	22
Физика полимеров, 36 ч.....	22
Современные тенденции в получении и исследовании функциональных материалов, 72 ч.....	23
Технологические процессы производства наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимического производства, 150 ч.....	24
Разработка рецептуры и исследование свойств наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимических производств, 144 ч.....	25
Моделирование роста многослойных поверхностных структур, полученных в условиях пучково-плазменной обработки и In-situ методы синхротронных и нейтронных исследований поверхностных структур,.....	26
144 ч.....	26
Агрехимия, 72 ч.....	26
Агрофизика, 72 ч.....	28
РФА анализ и термический анализ фазовых превращений в многослойных поверхностных слоях в условиях In-situ синхротронных исследований, 108 ч.....	29
Химия твердого тела и химическое материаловедение и In-situ методы исследований поверхностных структур, 108 ч.....	30
По направлению Математическое моделирование.....	31
Математическое моделирование технологических процессов с использованием математического пакета Aspen. Модуль "ASPEN HYSYS", 72 ч.....	31
Математическое моделирование технологических процессов с использованием математического пакета Aspen. Модули «Flare System» и «Blowdown Aspen». Вводный курс, 72 ч.....	32

Оптимизация химико-технологических процессов с использованием математического моделирования, 184 ч	33
Цифровое моделирование водородо-аккумулирующих материалов, 144 ч ...	33
Цифровое моделирование процесса получения водородо-аккумулирующих материалов, 144 ч.....	35
Технологии получения и исследования водородо-аккумулирующих материалов, 144 ч.....	36
Другие направления	37
Школа тьюторов PBL, 72 ч.....	37
Менеджер наукоемких продуктов: коммуникация, 108 ч.	38
ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ	40
По направлению BIOTEХНОЛОГИЯ.....	40
Молекулярная биотехнология, 300 ч.....	40
По направлению ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ	42
Методы разработки и технологии производства перспективных наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимического производства, 250 ч.	43
Цифровая химия, 280 ч.....	46
По направлению МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	47
Цифровое моделирование новых водородо-аккумулирующих материалов для хранения и транспортировки водорода, 252 ч	47

ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

По направлению **БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Биоинженерия, 36 ч

Цель реализации программы: получение слушателями необходимых знаний, умений и навыков в области биоинженерии.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен

знать: современные молекулярные подходы в биоинженерии, теоретические основы полимеразной цепной реакции, реалтайм пцр, рестрикционного анализа и гель-электрофоретического разделения молекул ДНК, современные методы секвенирования, клонирование и векторы клонирования

уметь: ориентироваться в базовых подходах современной биоинженерии

Формат обучения: онлайн, очно, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Большой практикум по биоинженерии, 72 ч

Цель реализации программы: освоение слушателями современных молекулярно-биологических подходов биоинженерии.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

знать: строение бактериальной клетки, свойства проницаемости бактериальной стенки, организации генома бактерий, репликации ДНК, физико-химические свойства ДНК, теоретические основы полимеразной цепной реакции, рестрикционного анализа и гель-электрофоретического разделения молекул ДНК

уметь: выделять плазмидную ДНК из бактериальных клеток, проводить полимеразную цепную реакцию, проводить рестрикционный анализ плазмидной ДНК и проводить гель-электрофорез в агарозном геле, уметь анализировать полученные результаты.

Формат обучения: очно

Разделы программы сформированы и выстроены в той логической последовательности, в которой проводятся исследования с применением инструментария геномной инженерии. На примере клонирования и экспрессии гена флуоресцентного белка из кораллового полипа рода *Clavularia* отрабатывается ряд методов, широко применяемых в современной генной инженерии, в том числе выделение суммарной ДНК, обратная транскрипция, амплификация кДНК в полимеразной цепной реакции (ПЦР), поиск и клонирование участков интересующего гена с применением вырожденных праймеров, скрининг экспрессионной библиотеки, экспрессия белка. Цикл практических задач построен таким образом, чтобы они моделировали реальное научное исследование. В качестве модельного объекта исследования выбраны флуоресцентные белки, окраска которых видна невооруженным глазом (при относительно высоких концентрациях).

Бактериальная геномика, 36 часов

Цель реализации программы: получение слушателями необходимых знаний, умений и навыков в области синтетической биологии микроорганизмов.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен

знать: этапы становления синтетической биологии микроорганизмов, особенности создания искусственных организмов бактерий, дрожжей.

уметь: ориентироваться в базовых подходах современной синтетической биологии микроорганизмов

Формат обучения: онлайн

Генетические сети, 36 ч

Цель реализации программы: повышение слушателями профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в области регуляции транскрипции генов и конструирования генетических систем.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

знать: типы генетических сетей, их регуляторные элементы, принципы конструирования генетических цепей, в том числе автономных.

уметь: ориентироваться в базовых подходах конструирования генетических цепей.

Формат обучения: онлайн

Конструирование генетических сетей, 54 ч

Цель реализации программы: практическое освоение студентами конструирования генетических сетей.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

знать: принципы работы в программе SnapGene, строение бактериальной клетки, свойства проницаемости бактериальной стенки, организации генома бактерий, репликации ДНК, физико-химические свойства ДНК, теоретические основы полимеразной цепной реакции, рестрикционного анализа и гель-электрофоретического разделения молекул ДНК, методы лигирования и трансформации и применение этих методов в синтетической биологии.

уметь: выделять плазмидную ДНК из бактериальных клеток, проводить полимеразную цепную реакцию, проводить рестрикционный анализ плазмидной ДНК и проводить гель-электрофорез в агарозном геле, конструировать в программе SnapGene, уметь анализировать полученные результаты.

Формат обучения: онлайн

Программирование иммунитета в онкологии, 72 ч

Цель реализации программы: формирование теоретических представлений о молекулярных механизмах канцерогенеза, персонализированной терапии, современных и перспективных методах лечения опухолей и механизмах резистентности к лечению; практических навыков использования генетических, биохимических и биофизических методов, используемых в биомедицинских исследованиях с целью идентификации новых маркеров диагностики заболеваний человека и поиска высокоэффективных мишеней для коррекции существующей терапии и разработки новых лекарственных средств.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

- знать возможности применения методов молекулярной онкологии в проектах по исследованию канцерогенеза и персонализированных подходов к лечению онкологических заболеваний;

- выбирать методы исследования и используемого оборудования в связи с поставленной задачей;

- подбирать условия эксперимента, правильно использовать оборудование, владеть программным обеспечением и понимать полученные результаты;

- подбирать необходимые компоненты реакционной смеси, с учетом знаний о методологии методов, используемых в биомедицинских исследованиях,

- формировать и вести базы данных с клиническими и молекулярно-генетическими характеристиками исследуемых объектов;

- анализировать и описывать полученные экспериментальные данные, делать корректные выводы о процессах, протекающих в исследуемых системах;

- применять молекулярные методы для решения конкретных научных и клинических задач и их применения в молекулярно-клинической диагностике заболеваний.

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Биоинжиниринг, 144 ч

Цель реализации программы: освоение компетенций в области биоинжиниринга.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

- проводить научные исследования в области биоинжиниринга;
- организовывать взаимодействия биоинжинирингового центра с различными ведущими предприятиями региона, зарубежными университетами и лабораториями для реализации поставленных целей и привлечения к работе специалистов всех ступеней, включая студентов и аспирантов;
- решать вопрос о выборе методов исследования и используемого оборудования в связи с поставленной задачей;
- анализировать и описывать полученные экспериментальные данные, делать корректные выводы о процессах, протекающих в исследуемых системах;
- применять молекулярные методы для решения конкретных научных и клинических задач и их применения в молекулярно-клинической диагностике заболеваний.
- исследовать рынок, ориентированный на выявление перспективного сегмента потребителей;
- рационально распределять и использовать средства компании;
- знать порядок организации и выполнения НИР и ОКР.

Формат обучения: очно, онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Биоинжиниринг - это применение инженерных принципов для решения задач в области биологии и медицины.

Данная программа состоит из четырех модулей. Первый модуль, «Введение в органическую химию», создает базу для освоения общих и специальных курсов по методам получения органических, их идентификации, формирование связи «структура-свойство». Данный модуль нацелен на обобщение знаний студентов об основных механизмах реакций, предсказании направления протекания реакций, умение предлагать способы синтеза заданных соединений. Второй модуль «Основы биохимии с введением в молекулярную биологию и биотехнологию» формирует фундаментальные знания о строении и свойствах основных биомолекул, о молекулярных основах процессов жизнедеятельности. Проведение лабораторных занятий способствует формированию умений и навыков проведения биохимического эксперимента. Третий модуль «Инноватика» состоит из трех разделов «Маркетинговые исследования» «Прикладное патентоведение» и «Проектные технологии реализации НИОКР». Четвертый модуль является практико-ориентированным, в котором участники программы будут работать с реально действующими проектами инжинирингового центра.

Химический синтез и модификация нуклеиновых кислот, 72 ч

Цель реализации программы: формирование компетенций, связанных с анализом, химическим синтезом и модификацией нуклеиновых кислот.

Планируемые результаты обучения:

Программа направлена на достижение слушателем следующих результатов обучения:

знать:

иметь представление о современном знании молекулярной организации, химических свойствах и взаимодействиях биополимеров

иметь представление об основных подходах и методах химического синтеза природных и модифицированных нуклеиновых кислот

иметь представление о современных автоматизированных методах анализа и синтеза нуклеиновых кислот

уметь:

ориентироваться в современных методах исследования биополимеров, подходах и методах в химическом синтезе природных и модифицированных нуклеиновых кислот

владеть:

базовыми методами анализа олигонуклеотидов.

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Микробиология и метагеномика в сельском хозяйстве, 72 ч

Цель реализации программы: формирование у студентов и научно-педагогических работников обучающихся и работающих по естественнонаучным направлениям компетенций, связанных с анализом разнообразия микробиологических сообществ в образцах почвы, воды, внутренней среды растений и животных с использованием современных подходов анализа.

Планируемые результаты обучения:

Программа направлена на достижение слушателем следующих результатов обучения:

знать:

микробные сообщества почвы, играющие важную роль в формировании плодородия, а также основные направления использования микробных препаратов в сельскохозяйственном производстве.

организацию геномов микроорганизмов, структуры и принципов регуляции экспрессии генов микробов.

уметь:

ориентироваться в современных методах исследования видового и генетического разнообразия микробиологических сообществ методами метагеномного анализа

владеть:

базовыми методами метагеномного анализа.

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Практикум по химии нуклеиновых кислот, 36 ч

Предлагаемая программа повышения квалификации реализуется в формате интенсивных занятий по наиболее востребованным областям знания в области химии нуклеиновых кислот от ведущих исследователей в этой области.

Цель реализации программы: формирование у студентов и научно-педагогических работников ТГУ обучающихся и работающих по естественнонаучным направлениям компетенций, связанных с анализом, химическим синтезом и модификацией нуклеиновых кислот.

Планируемые результаты обучения:

Программа направлена на достижение слушателем следующих результатов обучения:

Знать:

основные подходы и методы химического синтеза природных и модифицированных нуклеиновых кислот

Уметь:

выбирать основные автоматизированные, быстрые, высокоточные, эффективные методы синтеза и анализа нуклеиновых кислот

Владеть:

владеть базовыми методами анализа олигонуклеотидов.

Формат обучения: очно.

Практикум по биоинженерии Life maker skills, 36 ч

Цель реализации программы: освоение слушателями современных молекулярно-биологических подходов биоинженерии.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

знать: строение бактериальной клетки, свойства проницаемости бактериальной стенки, организации генома бактерий, репликации ДНК, физико-химические свойства ДНК, теоретические основы полимеразной цепной реакции, рестрикционного анализа и гель-электрофоретического разделения молекул ДНК

уметь: проводить полимеразную цепную реакцию, рестрикционный анализ плазмидной ДНК, трансформацию бактериальных клеток и гель-электрофорез в агарозном геле, уметь анализировать полученные результаты.

Формат обучения: очно.

Практикум по метагеномике, 36 ч

Цель реализации программы: формирование компетенций, связанных с анализом разнообразия микробиологических сообществ в образцах почвы, воды, внутренней среды растений и животных с использованием современных подходов анализа.

Планируемые результаты обучения:

Программа направлена на достижение слушателем следующих результатов обучения:

Знать:

микробные сообщества почвы, играющие важную роль в формировании плодородия, а также основные направления использования микробных препаратов в сельскохозяйственном производстве

Уметь:

выбирать методы исследования видового и генетического разнообразия микробиологических сообществ методами метагеномного анализа

Владеть:

базовыми методами метагеномного анализа.

Формат обучения: очно.

Генетическое и эпигенетическое программирование иммунитета и вирусные заболевания, 72 ч

Цель реализации программы: формирование компетенций, связанных с генетическим и эпигенетическим программированием иммунитета при различных заболеваниях

Планируемые результаты обучения:

Программа направлена на достижение слушателем следующих результатов обучения:

Знать:

Возможности применения методов молекулярной онкологии в проектах по исследованию канцерогенеза и персонализированных подходов к лечению онкологических заболеваний

Уметь:

выбирать методы исследования и оборудования в связи с поставленной задачей.

формировать и вести базы данных с клиническими и молекулярно-генетическими характеристиками исследуемых объектов

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Иммунитет является структурной и функциональной системой организма, определяющей как стратегию, так и тактику защиты от внешних патогенов, раковых клеток и токсичных метаболитов. Эпидемия COVID-19 продемонстрировала, что иммунитет человека может находиться в принципиально разных состояниях активации. Часть людей успешно, и даже бессимптомно, справляются с SARS-CoV-2. Вместе с тем, для определённых индивидуумов SARS-CoV-2 смертелен. Состояние иммунитета определяет вероятность заболевания не только вирусными и бактериальными, но и онкологическими, сердечно-сосудистыми, метаболическими и нейродегенеративными заболеваниями. Состояние иммунитета является ключевым фактором для приживления или отторжения имплантатов у пациентов с ортопедическими проблемами, у пациентов после тяжелых онкологических операционных вмешательств, пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, нуждающихся в стентировании аорты или установке левожелудочкового аппарата вспомогательного кровообращения. Иммунные клетки осуществляют свою как системную, так и локальную регуляторные функции в тесном взаимодействии с нервной и сосудистой системами. Генетическая программа объясняет только часть патологий иммунитета. Наиболее передовые исследования показывают, что, как степень, так и спектр эффективных иммунных реакций определяется эпигенетическим программированием. В рамках курса будут представлены лекции по генетическому и эпигенетическому программированию иммунитета при различных заболеваниях от ведущих ученых в области иммунологии, онкологии, кардиологии, метаболизма и клеточной и молекулярной медицины.

По направлению БИОИНФОРМАТИКА

Введение в биоинформатику, 36 ч

Цель реализации программы: получение всеми слушателями необходимых знаний, умений и навыков в области информатики, прикладной математики, биологии и химии, достаточных для дальнейшего изучения основного модуля «Основы биоинформатики» и практического модуля «Практикум по биоинформатике».

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

знать:

основы и прикладные аспекты в области вычислительной математики, математической статистики, машинного обучения, баз данных, программирования, молекулярной биологии и генетики, органической химии, необходимые для дальнейшего детального изучения биоинформатики.

уметь:

использовать специализированные знания из разделов информатики, биологии, химии и прикладной математики для работы с объектами биоинформатики.

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Основы биоинформатики, 36 ч

Цель реализации программы: получение слушателями получение базовых знаний о вычислительных методах для получения, анализа, хранения, организации и визуализации биологических данных.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

знать: методы и основные алгоритмы биоинформатики

уметь: работать с банками полипептидных и структурных данных, самостоятельно выбирать подходы и методы биоинформатики для решения конкретных научно-исследовательских и профессиональных задач, самостоятельно получать и анализировать информацию из банков нуклеотидных и полипептидных последовательностей, белковых структур, активно использовать биоинформационные интернет- ресурсы для анализа собственных результатов.

владеть: навыками работы со специализированным программным обеспечением и базами данных.

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Белковая инженерия in silica, 36 ч

Цель реализации программы: получение слушателями получение знаний в области белковой инженерии.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

знать:

принципы строения белков и нуклеиновых кислот, пространственную структуру биополимеров, роль нековалентных взаимодействий в биологических объектах, основные методологические приемы и этапы, используемые для модификации структуры и свойств белков;

наиболее значимые успехи современной белковой инженерии;

задачи и проблемы белковой инженерии применительно к современным потребностям.

уметь: использовать полученные знания для подбора биологических объектов и применения их в биотехнологических процессах для конструирования новых свойств белков; применять современные представления об основах генной инженерии, биоаналитики, биомедицинских и биотехнологических производств, компьютерного моделирования.

владеть: навыками работы со специализированным программным обеспечением и базами данных

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Анализ омиксных данных, 36 ч

Цель реализации программы: освоение слушателями знаний и методов в области анализа омиксных данных.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

знать:

принципы работы секвенаторов нового поколения, информацию о структуре получаемых в ходе NGS секвенирования данных, перечень специализированного программного обеспечения для обработки информации.

уметь:

использовать полученные знания для дизайна эксперимента, проведения анализа и биоинформатической обработки, данных полученных в ходе NGS анализа.

владеть:

навыками работы со специализированным программным обеспечением, аннотирование результатов данных, полученных в ходе омиксного анализа.

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Практикум по биоинформатике, 108 ч

Цель реализации программы: применение знаний в области биоинформатики для решения конкретных задач.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

знать:

методы, используемые в биоинформатике для обработки информации в разных прикладных областях

уметь:

использовать различные инструменты в области биоинформатики для решения конкретных биологических задач; выбирать подходящие инструменты для решения конкретных биологических задач.

владеть:

навыками работы со специализированным программным обеспечением и базами данных

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Физика полимеров, 36 ч.

Цель реализации программы: совершенствование компетенций в междисциплинарной области физики полимеров.

Планируемые результаты обучения: в результате освоения данной программы слушатель должен приобрести/сформировать следующие знания, умения, навыки:

Знать:

- модели для релаксации макромолекул
- особенности динамики концентрированной полимерной системы
- теоретические основы динамики концентрированной полимерной системы
- теоретические основы полимерных гелей, свойства геля в окрестности точки гелеобразования, выше порога перколяции
- типы растворов полимеров
- упорядоченные и неупорядоченные системы
- уравнение Ланжевена
- физические свойства полимеров, может сравнивать их с низкомолекулярными веществами
- фракталы и фрактальную размерность
- линейные и разветвленные полимерные макромолекулы, полимерные сетки

Уметь:

- моделировать случайные блуждания и конформация идеальной макромолекулы
- описывать диффузии макромолекул полимера, кинетику агрегации, типы полимеризации, экспериментальные наблюдения, большие кластеры вблизи точки гелеобразования ниже порога перколяции.
- определять и подбирать хорошие, плохие и θ -растворители.
- сравнивать ближний порядок, дальний порядок, уровень порядка и упорядоченные домены

Владеть:

- компьютерным моделированием роста кластера
- методами математического моделирования радикальной полимеризации в рамках модифицированных уравнений Бёккера-Дюринга
- навыком определения скейлингового индекса ν
- навыками описания кинетики в концентрированных полимерах
- подходами к описанию броуновского движения

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Современные тенденции в получении и исследовании функциональных материалов, 72 ч.

Цель реализации программы: расширение и получение слушателями необходимых и дополнительных знаний и навыков в области новых технологий синтеза функциональных материалов и исследований их структуры и физико-химических свойств.

Планируемые результаты обучения: слушатель, освоивший программу, должен овладеть следующими профессиональными компетенциями:

- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты;

- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии;

- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований;

- способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати).

Данная программа направлена на освоение слушателями перспективных направлений развития в области современных способов синтеза функциональных материалов, что является особенно актуальным при выборе направлений и проведении научных и прикладных исследований вузами, академическими институтами и малыми инновационными предприятиями реального сектора экономики. Понимание основных задач в области масштабирования технологических процессов, приготовления функциональных материалов позволяет корректно формулировать задачи и проводить технологические расчеты, что важно для становления и оптимизации новых промышленных процессов. Практические навыки в области синтеза, исследовании структуры, состава и физико-химических свойств материалов позволят выполнить широкий спектр задач на уровне прикладных работ в области развития новых технологий. Полученные научные и экспериментальные знания позволят разрабатывать новые и совершенствовать имеющиеся химические технологии.

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий.

Технологические процессы производства наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимического производства, 150 ч

Цель реализации программы: освоить современные подходы в области технологических процессов производства наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимического производства.

Планируемые результаты обучения:

Программа формирует ключевые компетенции обучающихся для подготовки к полноценной профессиональной деятельности:

ПК 1. Разрабатывать технологический регламент производства наноструктурных катализаторов и сорбентов.

ПК 2 Разрабатывать график аналитического контроля качества наноструктурных катализаторов и сорбентов

ПК 3. Осуществлять контроль параметров технологического процесса производства наноструктурных катализаторов и сорбентов в соответствии с регламентом

ПК 4 Оценивать качество наноструктурных катализаторов и сорбентов на основании результатов исследования

Категория слушателей: специалисты предприятий, производящих наноструктурные катализаторы и сорбенты для нефтехимических производств, выпускники химических направлений подготовки

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

Разработка рецептуры и исследование свойств наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимических производств, 144 ч.

Цель реализации программы: освоить современные подходы в области разработки рецептуры и исследования свойств наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимических производства.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать профессиональные компетенции:

ПК1. Разрабатывать рецептуры наноструктурных катализаторов и сорбентов с заданными эксплуатационными свойствами

ПК 2. Оценивать влияние нанодисперсных добавок на свойства катализаторов и сорбентов на основе самостоятельно проведенных исследований структурных и физико-химических характеристик катализаторов и сорбентов

Категория слушателей: специалисты предприятий, производящих наноструктурные катализаторы и сорбенты для нефтехимических производств, выпускники химических направлений подготовки

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

**Моделирование роста многослойных поверхностных структур,
полученных в условиях пучково-плазменной обработки и In-situ методы
синхротронных и нейтронных исследований поверхностных структур,
144 ч**

Целью реализации программы является формирование профессиональных компетенций в области использования источников синхротронного и нейтронного излучения для исследований свойств материалов.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать следующие профессиональные компетенции:

Знать:

основы генерации и использования синхротронного и нейтронного излучения для изучения свойств материалов;

основы строения кристаллических твёрдых тел, структурно-фазовые состояния

методы исследования структуры, элементного и фазового состава

основные методики in-situ синхротронных исследований и особенности их применения

основы применения синхротронного излучения в In-Situ структурных исследованиях функциональных и конструкционных материалов.

закономерности в изменении свойств оксидов, боридов, карбидов и нитридов p и d-элементов; теории кислот и оснований, кислотно-основное состояние поверхности покрытий

Уметь:

проводить исследования структуры и свойств веществ современными методами структурной диагностики;

применять in-situ методы РФА, РЭМ и ИК-спектроскопии для исследования химической устойчивости оксидных, карбидных, нитридных и боридных покрытий, описывать и анализировать полученные экспериментальные данные;

прогнозировать устойчивость оксидных, карбидных, боридных и нитридных покрытий к различным агрессивным средам в зависимости от их химического состава

применять методы исследования структуры, элементного и фазового состава

выявлять механизмы роста многослойных поверхностных структур оксидов, боридов, нитридов и карбидов p- и d- элементов периодической системы Д.И. Менделеева, полученных в условиях пучково-плазменной обработки.

выбирать и создавать: модели многослойных поверхностных структур оксидов, боридов, нитридов и карбидов p- и d- элементов периодической системы Д.И. Менделеева, полученных в условиях пучково-плазменной обработки.

Владеть:

современными методами исследования структуры, элементного и фазового состава и свойств различных материалов при различных внешних воздействиях.

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

Агрохимия, 72 ч

Целью реализации программы формирование или совершенствование компетенции, необходимой для изучения химических процессов, протекающих в почве и растениях, которые могут повышать урожай или изменять его состав.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать следующие профессиональные компетенции:

Знать:

- виды удобрений и их характеристику (состав, свойства, процент действующего вещества);
- приемы, способы и сроки внесения удобрений

Уметь:

- определять основные показатели свойств почвы (влажность, максимальная гигроскопическая влажность, определение подвижных соединений фосфора и калия, определение обменного аммония, определение рН солевой вытяжки, обменной кислотности, содержание нитратов);
- правильно проводить отбор проб для химического анализа;
- применять методы разработки экологически обоснованной системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы.

Формат обучения: очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

Агрофизика, 72 ч

Целью реализации программы формирование или совершенствование компетенции, необходимой для изучения фазового состава почвы, физических свойств почв и их взаимосвязи, рационального их использования и мероприятия по мелиорации.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать следующие профессиональные компетенции:

Знать:

- закономерности почвообразовательного процесса, теоретические и практические проблемы изменения физических свойств и процессов в почвах, растительном покрове и приземном слое атмосферы;
- методы исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав

Уметь:

- распознавать закономерности почвообразовательного процесса, теоретические и практические проблемы изменения физических свойств и процессов в почвах, растительном покрове и приземном слое атмосферы;
- количественно определять физические параметры почвы, оценивать полученные результаты;
- применять методы исследований физических показателей почв в лабораторных условиях

Формат обучения: очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

РФА анализ и термический анализ фазовых превращений в многослойных поверхностных слоях в условиях In-situ синхротронных исследований, 108 ч

Целью реализации программы формирование и совершенствование компетенции, необходимой для исследования термического поведения веществ и материалов и структуры твердых тел дифракционными методами.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать следующие профессиональные компетенции:

Знать:

- основные принципы описания кристаллических структур;
- физические основы дифракционных методов исследования;
- методики анализа порошковых дифракционных картин;
- теоретические основы термического анализа;
- стандартные методики обработки результатов термического анализа;
- методы проведения структурного анализа материалов
- методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

Уметь:

- работать с базами данных и литературными источниками, содержащими сведения о структуре неорганических соединений;
- корректно интерпретировать дифракционные картины поликристаллических и объектов;
- использовать рентгеноструктурные данные при изучении физических и химических процессов получения неорганических веществ и материалов, их анализе, прогнозировании свойств;
- самостоятельно формулировать задачу и выбирать условия проведения анализа для исследования термического поведения веществ и материалов;
- интерпретировать полученные данные по исследованию веществ и материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.
- проводить структурный анализ материалов
- применять методы проведения экспериментов

Формат обучения: очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

Химия твердого тела и химическое материаловедение и In-situ методы исследований поверхностных структур, 108 ч

Целью реализации программы формирование или совершенствование компетенции прогнозирования свойств твердого вещества в зависимости от его строения.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать следующие профессиональные компетенции:

Знать:

- основные модели описания твердого тела;
- причины возникновения дефектов, поверхностные явления и процессы;
- факторы, определяющие реакционную способность твердых веществ;
- -основные химические свойства твердых тел;
- -основные методики in-situ синхротронных исследований поверхности на зарубежных источниках СИ и особенности их применения
- методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации

Уметь:

- определять влияние дефектов на свойства твердых веществ;
- определять состояние поверхности и давать рекомендации по применению материалов;
- -применять физико-химические основы получения твердых веществ и материалов;
- проводить расчет энергии кристаллической решетки для кристаллов;
- составлять твердофазные реакции в зависимости от модели и механизма, в т.ч. квазихимических
- применять методы проведения экспериментов

Формат обучения: очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

По направлению Математическое моделирование

Математическое моделирование технологических процессов с использованием математического пакета Aspen. Модуль "ASPEN HYSYS", 72 ч.

Цель реализации программы – изучение Aspen HYSYS на углубленном уровне.

Программа включает обзор алгоритмов и заложенных в программный комплекс теоретических основ, демонстрацию общих подходов и ключевых элементов для успешного моделирования сложных систем и аппаратов, разбор и закрепление полученных навыков на базе практических семинаров с использованием примеров из нефтеперерабатывающей отрасли.

Планируемые результаты обучения: в результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать профессиональные компетенции:

- использовать интуитивно понятный двунаправленный решатель и другие ключевые возможности Aspen HYSYS, которые позволяют существенно ускорить процесс создания технологических схем;

- использовать Рабочую Книгу и технологическую диаграмму процесса для быстрого и эффективного моделирования;

- интегрировать вложенные технологические схемы для организации и оптимизации моделирования;

- оценивать параметры существующего оборудования за счет использования средств по определению размеров оборудования, содержащихся в программном продукте Aspen HYSYS;

- улучшать характеристики сходимости колон и технологических схем; осуществлять поиск встречающихся проблем и их локализацию;

- определять оптимальные операционные точки процесса с учетом теоретических аспектов процессов и аппаратов;

Программа дает теоретические основы технологических процессов и математического моделирования данных процессов. Углубленный обзор возможностей систем моделирования и инженерных расчетов, применяемых в нефтегазовой и нефтехимической отраслях. Данная программа рассчитана на обучение инженерно-технического персонала проектных и производственных организаций нефте- и газоперерабатывающей отрасли.

В курс программы входит построение, управление и оптимизация моделирования процессов с использованием Aspen HYSYS, эффективное использование различных функций HYSYS для моделирования стационарных процессов, решение индивидуальных задач из предметной области обучаемых (обсуждается заранее).

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

Математическое моделирование технологических процессов с использованием математического пакета Aspen. Модули «Flare System» и «Blowdown Aspen». Вводный курс, 72 ч.

Цель реализации программы: получение слушателями базовых знаний и навыков работы с программным комплексом AspenONE Engineering, включающим такие компоненты как Aspen Hysys, Aspen Plus, EDR, а также базовые навыки и знания теоретических основ проведения пинч-анализа.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать следующие профессиональные компетенции:

Знать:

- основные методы моделирования факельной сети для проектирования трубопроводов.
- основы оценки сходящейся, расходящейся и петлевой сети факела на предмет нарушений ограничений (число Маха, МАВР, шум, скорость, $RhoV2$), а также на профиль давления, температуры и потока во всей сети.
- методы базового расчета в модуле «Flare System»
- расчетные алгоритмы

Уметь:

- проводить расчет требуемых сбросных нагрузок для простых сценариев
- подобрать размер клапана сброса давления (PRD)
- проводить расчет размеров входной и выходной линии PRD
- проводить документирование расчетов
- проводить экспорт данных в анализатор системы факелов Aspen

Владеть:

- навыком устранения базовых ошибок при расчете

По результатам освоения программы слушатели приобретают основные знания и навыки, необходимые для успешного математического моделирования процессов химического и нефтехимического синтеза, процессов массо- и теплообмена, расчета и оптимизации технологических схем, а также навыки работы в современных программных комплексах математического моделирования и понимание алгоритмов работы данных комплексов. Теоретические знания слушатели приобретают посредством лекционных занятий, практические навыки приобретаются за счет непосредственной работы с программными комплексами AspenONE Engineering, включающими выполнение лабораторных работ на примерах основных процессов химического и нефтехимического производства. Курс продемонстрирует, как использовать некоторые из новейших функций в Aspen HYSYS для проектирования и определения параметров продувочных клапанов, предохранительных клапанов и отводов давления и вакуума.

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

Оптимизация химико-технологических процессов с использованием математического моделирования, 184 ч

Цель реализации программы: освоить современные подходы в области оптимизации химико-технологических процессов с использованием математического моделирования технологических процессов производства наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимического производства.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать профессиональную компетенцию:

ПК 1. Проводить оптимизацию параметров/режима технологического процесса получения катализаторов и сорбентов по заданным параметрам

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

Цифровое моделирование водородо-аккумулирующих материалов, 144 ч

Цель реализации программы: получение новых компетенций в области цифрового моделирования новых водородо-аккумулирующих материалов для хранения и транспортировки водорода.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать профессиональную компетенцию:

ПК 1. Моделировать состав и свойства водородо-аккумулирующего материала по заданным основаниям с использованием математических пакетов программ

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

Цифровое моделирование процесса получения водородо-аккумулирующих материалов, 144 ч

Цель реализации программы: получение новых компетенций в области цифрового моделирования новых водородо-аккумулирующих материалов для хранения и транспортировки водорода.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать профессиональную компетенцию:

ПК 1. Моделировать процесс получения водородо-аккумулирующего материала с использованием программных сред

Формат обучения: онлайн, очно с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

Технологии получения и исследования водородо-аккумулирующих материалов, 144 ч

Цель реализации программы: получение новых компетенций в области цифрового моделирования новых водородо-аккумулирующих материалов для хранения и транспортировки водорода.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать профессиональную компетенцию:

ПК 1. Получать образец водородосодержащего материала по разработанной модели

Формат обучения: очно.

Другие направления

Школа тьюторов PBL, 72 ч

Цель реализации программы: формирование профессиональных компетенций в области применения проблемно-ориентированного обучения в образовании.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать профессиональную компетенцию:

Знать:

основные принципы PBL подхода в образовании;

Уметь:

применять PBL подход в образовательном процессе;

Владеть:

методикой разработки и решения кейсов с применением PBL подхода.

Формат обучения: онлайн, очная с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

Менеджер наукоемких продуктов: коммуникация, 108 ч.

Профессиональная деятельность специалиста в области организации международного наукоемкого сотрудничества и менеджмента наукоемких проектов требует определенного уровня владения иностранным языком как основы для развития навыков профессиональной и деловой коммуникации на иностранном языке. Данный курс направлен на формирование и развитие иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся в условиях межкультурного общения, как одного из важнейших умений специалиста, работающего на международном рынке. Курс сочетает в себе теоретические и практические стороны для всестороннего развития иноязычной коммуникативной компетенции. Курс предполагает следующие изучение следующих ключевых компонентов:

- базовые компетенции изучаемого языка и их развитие;
- устная коммуникация и развитие способностей устного общения;
- письменная коммуникация и деловая переписка;
- профессионально-ориентированная терминология и ее изучение на соответствующем иностранном языке;
- основы письменного этикета.
- апробировать полученные умения при выполнении практических заданий.

Цель реализации программы: формирование и развитие иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся в условиях межкультурного общения, как одного из важнейших умений специалиста, работающего на международном рынке, а также на развитие у обучающихся навыков риторики и аргументации и иных навыков, необходимых для успешного ведения профессиональной и деловой коммуникации в различных формах и на различных уровнях.

Планируемые результаты обучения:

знать:

- функционально обусловленные особенности иноязычной речи в разных сферах коммуникации; особенности ведения межкультурного диалога в профессиональной среде, международный этикет и правила коммуникативного поведения в различных ситуациях деловых переговоров с носителями другой культуры;
- основы и нормы ведения профессионально-ориентированной деловой переписки на русском и иностранном языке, прагматические способы постановки и достижения целей в процессе письменной коммуникации;
- аспекты успешного выступления перед аудиторией, способы привлечения к активному обсуждению большого количества участников, схемы выстраивания взаимодействия с публикой;

уметь:

- общаться с представителями различных культур и социальных групп; интерпретировать устные высказывания и письменные тексты, обеспечивая адекватность социальных и профессиональных контактов;
- применять рациональные методы и средства осуществления деловых коммуникаций, инициировать и поддерживать деловые контакты с представителями разных профессиональных сфер;
- грамотно и аргументированно выражать своё мнение в монологической и диалогической формах, адекватно реагировать на спорные ситуации и

несогласие оппонентов, оперативно находить способы разрешения конфликтов, возникающих в ходе межкультурной коммуникации;

владеть:

- основами речевого этикета и профессиональной этики, необходимым лингвистическим инструментарием для осуществления успешного межъязыкового межличностного и межпрофессионального взаимодействия, навыками поддержания социальных и профессиональных контактов;

- навыками говорения, аудирования, письма на иностранном языке, достаточными для профессионального и делового межъязыкового общения;

- прагматическими навыками речевой коммуникации, тактиками и стратегиями построения эффективного диалога в рамках профильного и межпрофильного взаимодействия;

- профессионально-ориентированной лексикой, терминологией, речевыми штампами, фигурирующими в профильной коммуникации.

Формат обучения: онлайн, очная с применением дистанционных образовательных технологий, очно.

По направлению **БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Молекулярная биотехнология, 300 ч

Программа профессиональной переподготовки «Молекулярная биотехнология» ориентирована на развитие профессиональных компетенций в области современной молекулярной биотехнологии. Программа знакомит обучающихся с основными понятиями в области биоинженерии, геномной инженерии, синтетической биологии, синтетической биологии микроорганизмов, с основными понятиями о типах генетических сетей, их регуляторных элементах, а также принципах конструирования генетических сетей. Программа обеспечивает возможность обучающимся узнать о базовых и современных подходах в молекулярной биотехнологии, о принципах создания синтетических биологических систем микроорганизмов, освоить современные подходы конструирования генетических сетей и базовые методы для создания генномодифицированных организмов.

Цель реализации программы: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области молекулярной биотехнологии.

Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

а) Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки для выполнения нового вида профессиональной деятельности «Молекулярная биотехнология», включает: включает исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охрана природы

б) Объектами профессиональной деятельности являются:

биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции;

биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранительные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.

в) Слушатели готовятся к работе в области клеточной инженерии и биотехнологии. Основной вид деятельности – научно-исследовательский. Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

подготовка объектов и освоение методов исследования;

участие в проведении лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике;

выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования;

анализ получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники;

составление научных докладов и библиографических списков по заданной теме;

участие в разработке новых методических подходов;

участие в подготовке научных отчетов, обзоров.

Планируемые результаты обучения

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в области научно-исследовательской деятельности:

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских лабораторных биологических работ (ПК-1);

- способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты лабораторных биологических исследований (ПК-2);

Выпускник должен обладать знаниями и умениями в области молекулярной биотехнологии:

знать:

· современные молекулярные подходы в биоинженерии, теоретические основы полимеразной цепной реакции, реалтайм пцр, рестрикционного анализа и гель-электрофоретического разделения молекул ДНК, современные методы секвенирования, клонирование и векторы клонирования

· методы сборки ДНК, стандарты синтетической биологии, синтетическая биология эукариотических клеток и растений, общие принципы дизайна синтетических биологических систем

· этапы становления синтетической биологии микроорганизмов, особенности создания искусственных организмов бактерий, дрожжей.

· типы генетических сетей, их регуляторные элементы, принципы конструирования генетических цепей, в том числе автономных.

· принципы работы в программе SnapGene, строение бактериальной клетки, свойства проницаемости бактериальной стенки, организации генома бактерий, репликации ДНК, физико-химические свойства ДНК, теоретические основы полимеразной цепной реакции, рестрикционного анализа и гель-электрофоретического разделения молекул ДНК, методы лигирования и трансформации и применение этих методов в синтетической биологии.

· строение бактериальной клетки, свойства проницаемости бактериальной стенки, организации генома бактерий, репликации ДНК, физико-химические свойства ДНК, теоретические основы полимеразной цепной реакции, рестрикционного анализа и гель-электрофоретического разделения молекул ДНК

уметь:

· ориентироваться в базовых подходах современной биоинженерии
· ориентироваться в базовых подходах современной синтетической биологии

· ориентироваться в базовых подходах современной синтетической биологии микроорганизмов

· ориентироваться в базовых подходах конструирования генетических цепей

· выделять плазмидную ДНК из бактериальных клеток, проводить полимеразную цепную реакцию, проводить рестрикционный анализ плазмидной ДНК и проводить гель-электрофорез в агарозном геле, конструировать в программе SnapGene, уметь анализировать полученные результаты

· выделять плазмидную ДНК из бактериальных клеток, проводить полимеразную цепную реакцию, проводить рестрикционный анализ плазмидной ДНК и проводить гель-электрофорез в агарозном геле, уметь анализировать полученные результаты

По направлению ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методы разработки и технологии производства перспективных наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимического производства, 250 ч.

Разработка новых катализаторов и сорбентов, обновление их ассортимента, расширение использования в разных сферах определяют технический уровень и прогресс экономики страны. Катализаторы и сорбенты являются высокотехнологичной наукоемкой продукцией межотраслевого применения, так как области их использования включают химическую, нефтехимическую, нефтеперерабатывающую, пищевую, легкую, металлургическую промышленности, затрагивая экологические аспекты всех видов производств.

Актуальность разработки современной образовательной программы повышения квалификации в области совершенствования технологий перспективных наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимического производства обусловлена острой нехваткой специалистов, обладающих необходимой степенью квалификации в области совершенствования и создания новых технологий перспективных наноструктурных катализаторов и сорбентов, в том числе с использованием наноматериалов, а также особенностей эксплуатации этих материалов на нефтехимическом производстве.

Настоящая программа – дополнительная профессиональная образовательная программа профессиональной переподготовки (далее – Программа) предназначена для повышения квалификации специалистов предприятий, производящих наноструктурные катализаторы и сорбенты для нефтехимических производств.

Программа разработана в соответствии с профессиональными стандартами:

26.001 Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 589н,

26.004 Профессиональный стандарт «Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 592н,

26.005 Профессиональный стандарт "Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов", утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2020 года №730н,

26.006 Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н,

40.020 Профессиональный стандарт «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 234н.

В Программе предусмотрены индивидуальные образовательные траектории для трёх целевых групп слушателей:

- «Инженеры-технологи производства новых катализаторов и сорбентов»;
- «Инженеры-разработчики производства наноструктурных катализаторов и сорбентов»;
- «Инженеры-исследователи химических процессов и новых типов материалов на химическом производстве».

Программа представляет собой комплекс нормативно-методической документации, регламентирующей содержание, организацию и оценку результатов.

Цель реализации программы: прошедший обучение и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве инженера-технолога производства наноструктурных катализаторов и сорбентов, инженера-разработчика производства наноструктурных катализаторов и сорбентов, и инженера-исследователя химических процессов и новых типов материалов на химическом производстве в зависимости от целевой группы обучающихся (траектории образовательного процесса).

Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации:

Выпускник должен быть готов к профессиональной деятельности по внедрению в производство наноструктурных катализаторов и сорбентов в качестве инженера-технолога производства наноструктурных катализаторов и сорбентов, инженера-разработчика производства наноструктурных катализаторов и сорбентов, и инженера-исследователя химических процессов и новых типов материалов на химическом производстве в зависимости от выбранной траектории образовательного процесса.

Квалификационный уровень по национальной рамке квалификаций: 5, 6, 7.

Планируемые результаты обучения

Обучение по Программе предполагает освоение следующего ВПД в области совершенствования технологий производства наноструктурных катализаторов и сорбентов, и соответствующих профессиональных компетенций:

Код	Формулировка образовательного результата	Структурная единица
ПК 1	ПК 1. Разрабатывать технологический регламент производства наноструктурных катализаторов и сорбентов.	Профессиональный модуль 1 «Технологические процессы производства наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимического производства»;
ПК 2	ПК 2 Разрабатывать график аналитического контроля качества наноструктурных катализаторов и сорбентов	
ПК 3	ПК 3. Осуществлять контроль параметров технологического процесса производства наноструктурных катализаторов и сорбентов в соответствии с регламентом	

ПК 4	ПК 4 Оценивать качество наноструктурных катализаторов и сорбентов на основании результатов исследования	
ПК 5	ПК1. Проводить оптимизацию параметров/режима технологического процесса получения катализаторов и сорбентов по заданным	Профессиональный модуль 2 «Оптимизация химико-технологических процессов с использованием математического моделирования»
ПК 6	ПК1. Разрабатывать рецептуры наноструктурных катализаторов и сорбентов с заданными эксплуатационными свойствами	Профессиональный модуль 3 «Разработка и исследование свойств наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимических производств»
ПК 7	ПК 2. Оценивать влияние нанодисперсных добавок на свойства катализаторов и сорбентов на основе самостоятельно проведенных исследований структурных и физико-химических характеристик катализаторов и сорбентов	

Категория слушателей: специалисты предприятий, производящих наноструктурные катализаторы и сорбенты для нефтехимических производств, выпускники химических направлений подготовки

Форма обучения: Очная с применением дистанционных образовательных технологий (с отрывом от работы), очно-заочная.

Цифровая химия, 280 ч

Программа разработана для формирования цифровых компетенций, приобретение дополнительных профессиональных компетенций, необходимых для работы в химической отрасли и смежных науках (биомедицина, биотехнологии, фармацевтическая и медицинская химия, химические технологии) в условиях цифровой экономики и для сопровождения проектов в IT-компаниях.

Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе «Цифровая химия», включает применение основ алгоритмизации при выполнении экспериментальных исследований и/или оптимизации технологических параметров химического синтеза, использование алгоритмов работы с современными языками программирования для решения профессиональных задач, алгоритм работы с современными инструментами систем управления базами данных и современными вычислительными комплексами, направленными на решение и оптимизацию задач химического синтеза и химико-технологических процессов.

Цель реализации программы: формирование у слушателей профессиональных компетенций для освоения нового вида профессиональной деятельности в области использования IT-технологий для повышения эффективности деятельности в химической отрасли.

Содержание программы:

Модуль 1 «Основы алгоритмизации и программирования» (72 ч)

Модуль 2 «Вычислительные методы в химии» (108 ч)

Модуль 3 «Моделирование химико-технологических процессов в среде Aspen» (72 ч)

Стажировка (18 ч)

Итоговая аттестация (10 ч)

Категория слушателей: студенты бакалавриата 2-4 курсов, студенты специалитета 3–5 курсов, студенты магистратуры, студенты ординатуры, обучающиеся на направлениях подготовки, не отнесенных к IT-сфере.

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Аттестация слушателей:

Для аттестации по программе необходимо выполнить итоговую проектную работу.

К защите аттестационной работы допускаются слушатели, прошедшие три уровня ассесмента (входной, промежуточный и итоговый ассесмент), сдавшие практические задания по 1,2, 3 модулям и прошедшие стажировку.

Итоговая аттестационная работа является проектной работой, которая выполняется индивидуально или творческим коллективом.

По направлению МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Цифровое моделирование новых водородо-аккумулирующих материалов для хранения и транспортировки водорода, 252 ч

Одним из ключевых факторов, который будет способствовать глобальному внедрению водородной энергетики, является развитие технологий применения водородных энергоносителей в различных секторах экономики (в том числе нефтехимической, электроэнергетической, химической и металлургической промышленности, в жилищно-коммунальном хозяйстве, транспорте и робототехнике), в том числе расширение применения топливных элементов, газовых турбин и других водородных энергетических установок. В настоящее время продолжаются активный научно-технический поиск новых технологий и совершенствование традиционных технологий, а также разработка новых материалов для водородной энергетики, в частности для хранения и транспортировки водорода. Основными требованиями к материалам, способным аккумулировать водород, и пригодным для практического использования, являются высокое значение водородоемкости при комнатной температуре, а также способность быстро поглощать и выделять водород. Указанными свойствами обладают водородо-аккумулирующие материалы на основе металлгидридов с добавками редкоземельных элементов и гибридных микропористых металл-органических каркасов.

Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации фиксирует высокую значимость подготовки кадров и в том числе значимость организации в необходимом объеме дополнительного профессионального образования (повышение квалификации и профессиональную переподготовку) специалистов организаций, осуществляющих деятельность в области водородной энергетики. В этой связи подготовка исследовательских команд, обладающих инженерными и научными компетенциями по тематике новых водородо-аккумулирующих материалов для хранения и транспортировки водорода, является комплементарной государственной политике развития водородной энергетики.

Настоящая программа – дополнительная профессиональная образовательная программа профессиональной переподготовки (далее – Программа) предназначена для повышения квалификации специалистов, деятельность которых связана с исследованием и разработкой новых водородо-аккумулирующих материалов для хранения и транспортировки водорода.

В Программе предусмотрены индивидуальные образовательные траектории для трёх целевых групп слушателей. В рамках пилотной реализации программы планируется повысить компетенции следующих групп персонала:

«Инженер-разработчик цифровой модели вещества с заданными свойствами»

«Инженер- разработчик цифровой модели процесса получения вещества с заданными свойствами»

«Инженер-исследователь цифровой модели вещества с заданными свойствами»

Программа представляет собой комплекс нормативно-методической документации, регламентирующей содержание, организацию и оценку результатов.

Цель реализации программы: получение новых компетенций в области цифрового моделирования новых водородо-аккумулирующих материалов для хранения и транспортировки водорода.

Планируемые результаты обучения

Обучение по Программе предполагает освоение следующего ВПД в области цифрового моделирования новых водородо-аккумулирующих материалов для хранения и транспортировки водорода, и соответствующих профессиональных компетенций:

Код	Формулировка образовательного результата	Структурная единица
ПК 1	Моделировать состав и свойства водородо-аккумулирующего материала по заданным основаниям с использованием математических пакетов программ	Профессиональный модуль 1 «Цифровое моделирование водородо-аккумулирующих материалов»
ПК 2	Моделировать процесс получения водородо-аккумулирующего материала с использованием программных сред	Профессиональный модуль 2 «Цифровое моделирование процесса получения водородо-аккумулирующих материалов»
ПК 3	Получать образец водородо-содержащего материала по разработанной модели	Профессиональный модуль 3 «Технологии получения и исследования водородо-аккумулирующих материалов»

Категория слушателей: инженеры-исследователи, инженеры-разработчики и другие специалисты производственных компаний, научные и инженерно-технические работники, преподаватели.

Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий (с отрывом от работы), очно-заочная.

Контакты:

8 (3822) 785-341

dpo.sae@mail.tsu.ru

https://t.me/student_tispbot

<https://medchemistry.tsu.ru/>