



Национальный
исследовательский
Томский
государственный
университет

КАТАЛОГ

программ дополнительного
профессионального образования

по направлениям:

БИОТЕХНОЛОГИЯ

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	4
По направлению БИОТЕХНОЛОГИЯ	4
Бактериальная геномика, 36 часов.....	4
Большой практикум по биоинженерии, 72 ч.....	5
Генетические сети, 36 ч.....	6
Конструирование генетических сетей, 54 ч.....	7
Биоинженерия, 36 ч.....	8
Программирование иммунитета в онкологии, 72 ч.....	9
Биоинжиниринг, 144 ч.....	10
Химический синтез и модификация нуклеиновых кислот, 72 ч.....	11
Микробиология и метагеномика в сельском хозяйстве, 72 ч.....	12
Введение в биоинформатику, 36 ч.....	13
Практикум по химии нуклеиновых кислот, 36 ч.....	15
Практикум по биоинженерии Life maker skills, 36 ч.....	16
Практикум по метагеномике, 36 ч.....	17
Разработка методик анализа примесей в субстанциях и препаратах согласно правилам ЕАЭС, ICH и ГФ XIV.....	18
Генетическое и эпигенетическое программирование иммунитета и вирусные заболевания, 72 ч.....	19
По направлению ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ	20
Физика полимеров, 36 ч.....	20
Современные тенденции в получении и исследовании функциональных материалов, 72 ч.....	22
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, 144 ч.....	26
Менеджер наукоемких продуктов: коммуникация, 108 ч.....	27
По направлению Математическое моделирование	29
Математическое моделирование технологических процессов с использованием математического пакета Aspen. Модуль "ASPEN HYSYS", 72 ч.....	29
Математическое моделирование технологических процессов с использованием математического пакета Aspen. Модули «Flare System» и «Blowdown Aspen». Вводный курс, 72 ч.....	30
Оптимизация химико-технологических процессов с использованием математического моделирования, 184 ч.....	32
ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ	33

По направлению БИОТЕХНОЛОГИЯ.....	33
Молекулярная биотехнология, 300 ч.....	33
По направлению ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	35
Методы разработки и технологии производства перспективных наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимического производства, 250 ч.....	35

ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

По направлению **БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Бактериальная геномика, 36 часов

Бурное развитие новых технологий в области молекулярной биологии и геномики позволяет создавать искусственные биологические системы с заданными функциями и даже такие, которые не имеют аналогов в природе.

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

Большой практикум по биоинженерии, 72 ч

Программа повышения квалификации «Большой практикум по биоинженерии» знакомит слушателей с современными молекулярно-биологическими подходами биоинженерии.

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.

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).

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

Конструирование генетических сетей, 54 ч

Программа повышения квалификации «Конструирование генетических сетей» знакомит слушателей с современными подходами конструирования генетических сетей. На первом этапе будет проводиться виртуальный дизайн генетических сетей в программе SnapGene, а на следующем этапе будут использованы молекулярно-биологические подходы для реализации конструирования на практике.

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.

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

Программирование иммунитета в онкологии, 72 ч.

Категория слушателей: бакалавры, магистры биологических, химических и медицинских направлений подготовки, преподаватели и научные работники.

Программа состоит из 15 тем, каждая из которых направлена на освоение знаний в области программирования иммунитета в онкологии. Темы сформированы и выстроены в логической последовательности, каждая из них опирается на материал, освоенный в предыдущей теме. В ходе прохождения программы слушатель познакомится с молекулярными механизмами канцерогенеза, подходами к персонализированной терапии, современными и перспективными методами лечения опухолей и механизмами резистентности к лечению. У слушателей будут сформированы теоретические представления о молекулярных механизмах канцерогенеза, персонализированной терапии, современных и перспективных методах лечения опухолей и механизмах резистентности к лечению. Будут получены практические навыки 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

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 приобрести/сформировать профессиональные компетенции в соответствии с СУОС 04.03.01Химия и ФГОС ВО 06.03.01 Биология.

Уникальные профессиональные компетенции, формируемые в результате освоения программы, следующие:

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

Биоинжиниринг, 144 ч.

Категория слушателей: студенты, бакалавры, магистранты по направлениям химия, биология и инноватика

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». Исследование рынка ориентировано на выявление перспективного сегмента потребителей, оценку емкости рынка, определение конкурентных преимуществ компании, принимаемых за основу при формулировании конкурентной стратегии поведения. Краткая история развития права промышленной собственности. Патентные стратегии. В разделе представлено систематизированное и достаточно полное изложение основ организации и управления процессом создания инноваций. Базовые функции управления проектами: управление предметной областью проекта; управление качеством; управление временем; управление стоимостью. Общая схема процесса управления проектами. Методы и средства управления проектами. Эффективность применения различных методов при управлении проектами различных типов. Четвертый модуль является практикоориентированным, в котором участники программы будут работать с реально действующими проектами инжинирингового центра.

Цель реализации программы: освоение компетенций в области биоинжиниринга.

Планируемые результаты обучения:

Уникальные профессиональные компетенции, формируемые в результате освоения программы, следующие:

- 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.

Химический синтез и модификация нуклеиновых кислот, 72 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 компетенций, связанных с анализом, химическим синтезом и модификацией нуклеиновых кислот.

Планируемые результаты обучения:

Программа направлена на достижение слушателем следующих результатов обучения:

Знать:

З-1 иметь представление о современном знании молекулярной организации, химических свойствах и взаимодействиях биополимеров

З-2 иметь представление об основных подходах и методах химического синтеза природных и модифицированных нуклеиновых кислот

З-3 иметь представление о современных автоматизированных методах анализа и синтеза нуклеиновых кислот

Уметь:

У1 ориентироваться в современных методах исследования биополимеров, подходах и методах в химическом синтеза природных и модифицированных нуклеиновых кислот

Владеть опытом:

В1 владеть базовыми методами анализа олигонуклеотидов.

Микробиология и метагеномика в сельском хозяйстве, 72 ч

Предлагаемая программа повышения квалификации реализуется в формате интенсивных занятий по наиболее востребованным областям знания в области анализа микробиологических сообществ от ведущих исследователей в этой области.

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:

З-1 микробные сообщества почвы, играющие важную роль в формировании плодородия, а также основные направления использования микробных препаратов в сельскохозяйственном производстве.

З-2 организацию геномов микроорганизмов, структуры и принципов регуляции экспрессии генов микробов.

Уметь:

У1 ориентироваться в современных методах исследования видового и генетического разнообразия микробиологических сообществ методами метагеномного анализа

Владеть опытом:

В1 владеть базовыми методами метагеномного анализа.

Введение в биоинформатику, 36 ч

В Программе развития образовательной отрасли на период до 2030 года делается ставка на междисциплинарные области, в числе которых биоинформатика - направление на стыке нескольких наук: биологии, химии, прикладной математики и информатики. В ее основе лежит использование набора компьютерных методов для получения, анализа, хранения, организации и визуализации биологических данных.

Программа повышения квалификации «Введение в биоинформатику» предназначена для слушателей, получивших высшее образование в различных областях знания: информатика, математика, биология, химия, физика. При подготовке контингента,

имеющего базовое техническое образование, основное внимание уделяется таким дисциплинам, как молекулярная биология, генетика, органическая химия. Для слушателей, желающих усилить знания в области информационных технологий, акцент

делается на такие математические направления, как вычислительная математика и

математическая статистика, а также на прикладные аспекты машинного обучения,

получение опыта работы с базами данных и на языке программирования Python.

Таким

образом, программа включает в себя знакомство с прикладными аспектами вышеперечисленных наук, используемыми в биоинформатике, и нацелена на получение

слушателями общей базы знаний, умений и навыков, необходимых для дальнейшего

детального изучения биоинформатики.

Программа имеет практико-ориентированную направленность. Организация учебного процесса обеспечивает возможность обучающимся делать собственные логические выводы, адаптировать содержание к собственной практике и апробировать полученные умения при выполнении практических заданий.

Программа повышения квалификации «Введение в биоинформатику» разработана

в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по информационным

системам», федеральным государственным образовательным стандартом высшего

образования по направлению подготовки «Биология», «Химия», «Биотехнология»,

«Прикладная математика и информатика», квалификационными характеристиками

должностей работников образования.

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».

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен:

уметь: использовать специализированные знания из разделов информатики, биологии, химии и прикладной математики для работы с объектами биоинформатики
знать: методы, используемые в биоинформатике, для обработки информации в разных прикладных областях
владеть: навыками работы со специализированным программным обеспечением и базами данных

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:

З-1 иметь представление об основных подходах и методах химического синтеза природных и модифицированных нуклеиновых кислот

Уметь:

У1 ориентироваться в основных автоматизированных, быстрых, высокоточных, эффективных методах синтеза и анализа нуклеиновых кислот

Владеть опытом:

В1 владеть базовыми методами анализа олигонуклеотидов

Практикум по биоинженерии Life maker skills, 36 ч

Программа повышения квалификации «практикум по биоинженерии LIFE MAKER SKILLS» знакомит слушателей с современными молекулярно-биологическими подходами биоинженерии. Программа повышения квалификации «практикум по биоинженерии LIFE MAKER SKILLS» имеет практико-ориентированную направленность. Организация учебного процесса знакомит обучающихся с основными понятиями в области геномной инженерии и обеспечивает возможность обучающимся освоить базовые методы для создания генмодифицированных организмов.

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.

Практикум по метагеномике, 36 ч

Предлагаемая программа повышения квалификации реализуется в формате интенсивных занятий по наиболее востребованным областям знания в области анализа микробиологических сообществ от ведущих исследователей в этой области.

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:

З-1 микробные сообщества почвы, играющие важную роль в формировании плодородия, а также основные направления использования микробных препаратов в сельскохозяйственном производстве

Уметь:

У1 ориентироваться в современных методах исследования видового и генетического разнообразия микробиологических сообществ методами метагеномного анализа

Владеть опытом:

В1 владеть базовыми методами метагеномного анализа.

Разработка методик анализа примесей в субстанциях и препаратах согласно правилам ЕАЭС, ICH и ГФ XIV

В ближайшее время вступят в действие (или уже вступили) новые правила и приказы, задающие требования к методикам анализа примесей, и представлению документации о фарм. разработке:

До конца 2021 года фарм. компании должны привести методики анализа примесей на ВЭЖХ, в соответствии с требованиями ГФ XIV¹

До конца 2025 года все методики должны быть приведены в соответствии с новой фармакопеей ЕАЭС; все регистрационные удостоверения, зарегистрированные ранее 2016 перестанут действовать²

С 2021 года рег. досье на субстанции и препараты будут приниматься только в новом формате STD²

Согласно правилам GMP, ”при регистрации препарата необходимо описывать профиль примесей”³

При валидации селективности ВЭЖХ-методик должно быть представлено “доказательство чистоты пика”⁴

Как подойти к разработке методик анализа примесей так чтобы не переделывать по многу раз одну работу? Важно не просто сделать методики, и прописать список примесей в спецификации, а представить подобные доказательства надежности методик и профиля примесей по новым требованиям.

В ходе практической пятидневной школы участники пройдут полный путь разработки методики анализа примесей 2-компонентного препарата: разработают разделение, проведут стресс-тесты, исследуют профиль примесей, опишут результаты исследований в формате STD, которые будут соответствовать требованиям ГФ XIV, фармакопее и правилам ЕАЭС, требованиям ICH.

Школа рассчитана на специалистов, занимающихся разработкой методик анализа лекарственных средств владеющих ВЭЖХ на уровне базовой школы.

Генетическое и эпигенетическое программирование иммунитета и вирусные заболевания, 72 ч.

Категория слушателей: – бакалавры, специалисты выпускных курсов, магистры, аспиранты, научные сотрудники биологических, химических и медицинских направлений подготовки, преподаватели и научные работники.

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.

Программа проводится при финансовой поддержке Российской Федерации в лице Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение от 29 сентября 2021 г. №075-15-2021-1073 на тему: «Генетическое и эпигенетическое редактирование клеток опухоли и микроокружения с целью блокировки метастазирования»)

Физика полимеров, 36 ч.

Категория слушателей: – научно-педагогические работники учреждений высшего профессионального образования

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

Изложение ведется на основе современной концепции конформационной статистической физики макромолекул.

Рассмотрены фундаментальные вопросы физики синтетических гомополимеров: гибкость полимерной цепи, объемные эффекты и динамические свойства полимерных систем. Большое внимание уделено пояснению качественных представлений о свойствах полимерных систем.

В качестве примеров обсуждаются необычные физические свойства полимерных систем, а также применение полимеров в нанотехнологиях.

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
- описать диффузии макромолекул полимера.
- описать кинетику агрегации
- описать типы полимеризации
- описать экспериментальные наблюдения
- описывать большие кластеры вблизи точки гелеобразования ниже порога перколяции.
- определять и подбирать хорошие, плохие и θ -растворители.
- сравнить ближний порядок, дальний порядок, уровень порядка и упорядоченные домены

Владеть:

- компьютерное моделирование роста кластера
- математическое моделирование радикальной полимеризации в рамках модифицированных уравнений Бёккера-Дюринга
- навык определение скейлингового индекса ν
- навыками описания кинетики в концентрированных полимерах
- подходами к описанию броуновского движения
- критически анализировать деформацию в сильных растягивающих потоках переход «клубок – вытянутый клубок».

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

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.

Программа повышения квалификации «Современные тенденции в получении и исследовании функциональных материалов» посвящена всем уровням исследований, направленных на создание новых функциональных материалов и процессов, протекающих при их создании. В курсе рассматриваются современные тенденции и подходы в создании каталитических, биомедицинских, металлических и других функциональных материалов, позволяющих составить представление о наиболее важных задачах, стоящих перед учеными и инженерами, работающими в области получения новых материалов и композиций. Также рассматриваются представления о фундаментальной взаимосвязи состава, строения и свойств материалов, что является основой для направленного поиска новых объектов с заданными полезными характеристиками.

Вторая часть курса посвящена современным достижениям в области исследования химического состава, структуры и физико-химических свойств функциональных материалов. Использование таких методов как просвечивающая электронная микроскопия, рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, растровая электронная микроскопия и др. позволяет проводить научно-прикладные исследования, направленные на изучение фундаментальных механизмов и процессов, протекающих при создании материалов. Рассмотрены возможности электронной и колебательной спектроскопии для исследования структуры, состава и поверхностных свойств твердых тел. В целом, использование современных физико-химических методов исследования поверхности и структуры различных материалов позволяет осознанно решать проблемы повышения характеристик материалов и разрабатывать нетрадиционные подходы в области создания функциональных материалов с заданными свойствами.

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

Категория слушателей: сотрудники научно-исследовательских институтов, специалисты наукоемких инновационных предприятий, магистранты, аспиранты, специалисты и преподаватели высших профессиональных учебных заведений и научно-исследовательских институтов

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 (ПК-1);
- владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии (ПК-2);
- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований (ПК-3);
- 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) (ПК-4)

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

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации специалистов предприятий, производящих наноструктурные катализаторы и сорбенты для нефтехимических производств.

Цель реализации программы:

Программа позволит обучающимся освоить современные подходы в области технологических процессов производства наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимического производства.

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 на химическом производстве.

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

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать профессиональные компетенции в соответствии с трудовыми функциями, прописанными в соответствующем профессиональном стандарте.

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

Входные требования к обучающимся:

Лица, поступающие на программу, должны иметь высшее образование по направлениям (бакалавриат, специалитет, магистратура):

04.03.01 «Химия», 04.04.01 «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», 18.03.01 «Химическая технология», 18.04.01 «Химическая технология».

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

Цель реализации программы:

Программа позволит обучающимся освоить современные подходы в области разработки рецептуры и исследования свойств наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимических производств.

Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации:

Выпускник должен быть готов к профессиональной деятельности по исследованию свойств наноструктурных катализаторов и сорбентов для нефтехимических производств.

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

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

Входные требования к обучающимся:

Лица, поступающие на программу, должны иметь высшее образование и по направлениям (бакалавриат, специалитет, магистратура):

04.03.01 «Химия», 04.04.01 «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», 18.03.01 «Химическая технология», 18.04.01 «Химическая технология».

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.

Категория слушателей: магистранты, специалисты, аспиранты химических, физических и физико-технических направлений подготовки, научно-педагогические работники организаций.

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.

Категория слушателей: – научно-педагогические работники учреждений высшего профессионального образования естественнонаучного и физико-математического направления

Цель реализации программы. Данный модуль программы «Менеджер наукоемких продуктов», представленный программой повышения квалификации «Менеджер наукоемких продуктов. Модуль 1: Коммуникация», направлен на 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: В результате освоения программы «Менеджер наукоемких продуктов. Модуль 1: Коммуникация» слушатель должен приобрести/сформировать следующие профессиональные компетенции в соответствии с трудовыми функциями, прописанными в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению подготовки 45.04.02 «Лингвистика»:

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;

По направлению Математическое моделирование

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

Категория слушателей: – Инженеры, инженеры-технологи промышленных предприятий, выпускники вузов инженерных и технологических специальностей

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).

Цель реализации программы - Обучение учащихся работе в Aspen HYSYS на углубленном уровне. Обзор алгоритмов и заложенных в программный комплекс теоретических основ. Демонстрация 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;

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

Категория слушателей:

Инженеры, инженеры-технологи промышленных предприятий, выпускники ВУЗов инженерных и технологических специальностей

Программа нацелена на 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. 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 и пр, 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. Учебный материал программы состоит из лекционного материала и методических указаний к выполнению лабораторных и практических заданий. Учебный материал составлен на основе учебных пособий разработчиков программного комплекса AspenONE Engineering, целей и потребностей предприятий химических и нефтехимических производств, а также многолетнего опыта работы с данным программным комплексом преподавательского состава данного курса.

Цель реализации программы:

В аварийной ситуации на предприятии технологический материал должен безопасно сливаться через факельную систему для утилизации. Важным шагом в проектировании технологического процесса и модернизации завода является обеспечение того, чтобы факельная сеть могла справляться с расходами и соответствовать проектным ограничениям по противодавлению, числу Маха, шуму и усталости труб. Анализатор системы факелов Aspen может решать сложные проблемы сетевой гидравлики и соответствовать отраслевым стандартам. Одновременно выполняйте несколько сценариев аварийных ситуаций, выявляйте потенциальные узкие места в процессе и проверяйте пропускную способность факельной сети. Эта технология может помочь снизить капитальные затраты за счет определения оптимальных размеров оборудования и, что более важно, обеспечить безопасность завода.

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. Курс основан на семинарах с вводной лекцией и демонстрацией.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения программы повышения квалификации слушатель должен приобрести/сформировать следующие профессиональные компетенции в соответствии с трудовыми функциями, прописанными в соответствующем профессиональном стандарте:

Знание основных методов моделирования факельной сети для проектирования трубопроводов.

Знание основ оценки сходящейся, расходящейся и петлевой сети факела на предмет нарушений ограничений (число Маха, МАВР, шум, скорость, $RhoV^2$), а также на профиль давления, температуры и потока во всей сети.

Знание методов базового расчета в модуле «Flare System»

Расчет требуемых сбросных нагрузок для простых сценариев

Подбор размера клапана сброса давления (PRD)

Расчет размеров входной и выходной линии PRD

Документирование расчетов

Знание расчетных алгоритмов

Навык устранения базовых ошибок при расчете

Экспорт данных в анализатор системы факелов Aspen

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

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации специалистов предприятий, производящих наноструктурные катализаторы и сорбенты для нефтехимических производств

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.

Выпускник должен быть готов к профессиональной деятельности по внедрению в производство наноструктурных катализаторов и сорбентов в качестве инженера-разработчика производства наноструктурных катализаторов и сорбентов на химическом производстве.

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

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

Категория слушателей:

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

Входные требования к обучающимся:

Лица, поступающие на программу, должны иметь высшее образование и по направлениям (бакалавриат, специалитет, магистратура):

04.03.01 «Химия», 04.04.01 «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», 18.03.01 «Химическая технология», 18.04.01 «Химическая технология».

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, природоохранные 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

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, зафиксированных в таблице 1.

Таблица 1

Результаты и структура образовательной программы

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

Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы (при необходимости).

Лица, поступающие на программу, должны иметь высшее образование по направлениям (бакалавриат, специалитет, магистратура):

04.03.01 «Химия», 04.04.01 «Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов», 18.03.01 «Химическая технология», 18.04.01 «Химическая технология».

Контакты:

**Сюсюкина Владислава
Александровна**

vershinina_vlada@mail.ru

**Анищенко Юлия
Владимировна**

j.anishch@gmail.com



Национальный
исследовательский
Томский
государственный
университет