

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

Г.И. Расторгуев

2019 г.



**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология углеродных материалов

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Образовательная программа 18.03.01 Химическая технология обсуждена на заседании кафедры Химии и химической технологии, протокол заседания кафедры № 5 от 20.06.2019 г.

Заведующий кафедрой:

к.х.н., доцент А.И. Апарнев  _____

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2019 г.

Ответственный за образовательную программу

к.х.н., доцент А.И. Апарнев  _____

декан МТФ:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский  _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	8
3. Содержание образовательной программы	24
4. Условия реализации образовательной программы подготовки	25
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников	27
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27
Приложение	28

1. Общеположения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа академического бакалавриата (далее бакалавриат), реализуемая по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» <http://www.nstu.ru/sveden/education>.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
 - установленные образовательным стандартом;
 - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;

- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 18.03.01 Химическая технология, профиль: Химические технологии функциональных материалов (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную

– с разработкой методов, способов и средств получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, а также производством на их основе изделий различного назначения;

– с созданием, технологическим сопровождением и участием в работах по монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту и эксплуатации промышленных производств основных неорганических веществ, строительных материалов, продуктов основного органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, лекарственных препаратов.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 11.08.16 №1005 (зарегистрирован Минюстом России 29.08.16, регистрационный №43476), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 18.03.01 Химическая технология (профиль: Химические технологии функциональных материалов) учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития химическо-технологических производств.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессиональных стандартов:

19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа» (Зарегистрировано в Минюсте России 19.12.2014 № 35271, Приказ Минтруда России от 21.11.2014 № 926н).

26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2015 № 38984, Приказ Минтруда России от 08.09.2015 № 604н).

27.066. «Специалист химического анализа в металлургии» (Зарегистрировано в Минюсте России 09.02.2014 № 45585, Приказ Минтруда России от 23.01.2017 № 60н).

40.006 «Специалист производств наноструктурированных сырьевых керамических масс» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2014 № 33861, Приказ Минтруда России от 10.07.2014 № 450н).

Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей
- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16); - готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17); - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18); - готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19); - готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20);	Научно-исследовательские работы в области химической технологии под руководством сотрудников кафедры Химии и химической технологии и академических организаций СО РАН. Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных материалов (стандарт 26.006) Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов(стандарт 26.006) Осуществление сложных химических анализов многокомпонентных систем с предварительным разделением компонентов в металлургическом производстве (стандарт 27.066) Проведение физико-химического анализа наноструктурированных сырьевых керамических масс (стандарт 40.006) Обеспечение производств товарной продукции нефтегазопереработки (стандарт 19.002) Обеспечение технологии производств наноструктурированных сырьевых керамических масс (стандарт 40.006) Научно-исследовательские работы в области химической технологии под руководством сотрудников кафедры Химии и химической технологии и академических организаций СО РАН.

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы АО "ЭПМ - Новосибирский электродный завод", Институтом химии твердого тела и механохимии СО РАН, Институтом катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институтом неорганической химии им. А.Н.Николаева, Новосибирским институтом органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, Новосибирским заводом химконцентратов, НИИ измерительных приборов – Новосибирским заводом им. Коминтерна, Новосибирским приборостроительным заводом и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

- методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения;

- создание, технологическое сопровождение и участие в работах по монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту и эксплуатации промышленных производств основных неорганических веществ, строительных материалов, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, лекарственных препаратов.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции;

- методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов;

- оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы, является *научно-исследовательская*.

2.4 Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;

- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;

- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

- проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
y1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
y2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
y3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
z1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
z2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
y1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
y2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
z1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
z2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
z3	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
z4	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
z5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
y1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
y2	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
y3	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
y4	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
z1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
z2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
z3	знать права и обязанности гражданина РФ
y1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
z1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
z2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
y1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке

y2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
y3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
y4	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
y5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
z1	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
z2	знать закономерности формирования и развития коллективов
y1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
y2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
y3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
y4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию
z1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
z2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
z3	знать особенности профессионального развития личности
y1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
y2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
y3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
z1	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
z2	знать основы здорового образа жизни
y1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
z1	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
y1	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК.1	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
z2	знать физико-химические свойства основных производных углеводородов и биоорганических соединений, методы их получения
z3	знать теоретические основы качественного и количественного химического анализа; принципы химических методов анализа; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа
z4	знать методы термодинамического описания химических, фазовых равновесий и равновесий в растворах электролитов
z5	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
z6	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
z7	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность

38	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
у1	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
у2	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у4	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ОПК.2	готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы
32	знать теоретические основы, основные понятия и методы статики, кинематики и динамики
33	знать основные понятия и законы электрических и магнитных полей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов;
34	знать основы химической термодинамики и электрохимии; теорию и термодинамику растворов и электрохимических процессов
35	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
36	знать основные закономерности поверхностных явлений, кинетические, оптические и структурно-механические свойства дисперсных систем и методы их исследования, механизмы стабилизации и разрушения дисперсных систем
37	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
у1	уметь выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования
у2	уметь выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче; проводить электрические измерения, уметь применять методы расчета электрических цепей и методы проведения электрических измерений
у3	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у4	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.3	готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
31	знать физико-химические свойства основных производных углеводородов и биоорганических соединений, методы их получения
34	знать химические и физические свойства элементов и их соединений и закономерности изменения их свойств в зависимости от положения в периодической таблице; методы промышленного синтеза наиболее важных неорганических веществ
35	знать основы формальной кинетики и теории катализа
36	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
37	знать строение атомов, теорию химической связи неорганических и органических соединений
у1	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ

y2	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
y3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.4	владение пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способность соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
z1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
z2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
y1	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.5	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
y1	уметь выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей
y2	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
y3	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
y4	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
y5	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
y6	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
y7	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
y8	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
z1	знать понятие о природно-промышленных системах; источники, формы и типы загрязнений, последствия воздействия на природную среду; основы методов инженерно-экологических исследований
z2	знать действие опасных и вредных факторов, вредных веществ на человека и среду обитания
z3	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
z4	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
y1	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
y2	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
y3	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности</i>	
ПК.16	способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

31	знать основы технического и химического анализа углеродных материалов;
32	знать характеристики основного технологического и лабораторного оборудования, правила их эксплуатации
33	знать реакторы и оборудование для контактно-каталитических процессов, реакторы на основе типового оборудования, реакторы и оборудование для процессов полимеризации, реакционные печи, основы проектирования цехов химических предприятий
34	знать классификацию и характеристику оборудования химических производств
35	знать основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и установления адекватности модели
36	знать основы теории и технологии изготовления композиционных материалов, основы теории и технологии термической обработки материалов, механизмы формирования структуры металлов и сплавов
37	знать основы теории коррозионных процессов, влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов
38	знать теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа
39	знать основы построения моделей на принципах системного анализа химико-технологических процессов; основные математические методы для решения данных задач и их программную реализацию с использованием приемов программирования или применения стандартных прикладных пакетов, ориентированных на решение математических задач
y1	уметь оценивать основные физико-химические характеристики углеродных материалов с использованием инструментальных методов анализа
y2	уметь использовать технологическое и лабораторное оборудование для решения профессиональных задач
y3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы химического и физико-химического анализа для определения макроскопических характеристик различных классов веществ и систем; планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
y4	уметь прогнозировать свойства и область применения продуктов инновационных процессов химической технологии
y5	уметь планировать эксперименты по определению состава, строению и свойств функциональных наноматериалов; проводить термодинамический и кинетический анализ поведения функциональных наноматериалов при различных внешних параметрах
y6	уметь анализировать спектроскопические данные основных физико-химических методов анализа, проводить подбор различных методов анализа для качественного и количественного анализа веществ и материалов различной природы
y8	уметь синтезировать различные неорганические и органические вещества, проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов анализа
y9	уметь планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
y10	уметь использовать методы кинетического анализа для выполнения расчётов основных показателей процесса
y11	уметь осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование, оптимизацию и проектирование процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
y12	уметь рассчитывать физические константы и характеристики химических процессов
ПК.17	готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов
31	знать основные факторы и характеристики, влияющие на производительность и экономичность действующих технологий
32	знать способы отображения пространственных форм на плоскости, правила и условности при выполнении чертежей
y1	уметь производить расчёт и выбор параметров синтеза и модификации углеродных

	материалов;
у2	уметь проводить синтез основных видов углеродных материалов из различных соединений и материалов природного и синтетического происхождения;
у3	уметь оценивать технологические процессы по критериям эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности и экономической целесообразности производств
у4	уметь использовать методы анализа и расчеты процессов в промышленных аппаратах, проводить выбор их конструкций, определять технологические и экономические показатели работы аппаратов; рассчитывать конструктивные и физико-химические параметры процессов
у5	уметь выбирать методы и средства проведения исследований, в том числе стандартных и сертификационных испытаний
у6	уметь проводить расчеты процессов и аппаратов химической технологии и анализ эффективности применения нетрадиционных процессов в химической технологии
у7	уметь рассчитывать параметры основного оборудования и технологических процессов очистки отходов промышленных производств; обоснованно выбирать методы обезвреживания промышленных отходов
у8	уметь применять методы анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов
ПК.18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
з1	знать основные свойства и области применения углеродистых материалов, основные операции процесса их получения;
з2	знать физические и химические свойства продуктов переработки горючих ископаемых и углеродных материалов; типовые процессы переработки нефти и газа, твердых горючих ископаемых и получения углеродных материалов;
з3	знать основные химические процессы взаимодействия углеродных материалов с различными классами соединений; механизмы образования основных видов углеродных материалов;
з4	знать элементный, групповой состав твердых горючих ископаемых и углеродных материалов;
з5	знать физико-химические свойства функциональных наноматериалов и основные методы их синтеза; физико-химические характеристики и методы получения наноструктурированных композиционных материалов; перспективные направления развития отрасли наноструктурированных композиционных материалов
з7	знать принципы интенсификации химико-технологических процессов и принцип действия основных нетрадиционных химических аппаратов
з8	знать основные понятия и законы теоретической электрохимии; типы электрохимических систем; механизм электрохимических реакций, их термодинамику и кинетику;
з9	знать принципы классификации и номенклатуру неорганических и органических соединений, их строение, основные физико-химические свойства и методы синтеза
з10	знать методику расчета элементов конструкций оборудования химической промышленности
у1	уметь определять свойства сырья и получаемых продуктов переработки;
у2	уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем
у3	уметь рассчитывать технологические параметры электрохимических процессов нанесения покрытий, получения металлов, электросинтеза неорганических соединений; прогнозировать области техники применения электрохимических технологий
у4	уметь проводить оценку структуры и свойств веществ и материалов различными методами исследования
у6	уметь классифицировать вещества в соответствии с общими химическими свойствами, характеризовать и сравнивать вещества по их свойствам; давать характеристику способов получения важнейших неорганических веществ
у7	уметь находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и

	процессами, которые могут в ней протекать;
ПК.19	готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления
31	знать методологию и основные понятия электрохимических процессов
32	знать основы физико-химических процессов в химической технологии и теоретические закономерности в инновационной производственно-технологической деятельности
33	знать основы инструментальных методов анализа, используемых в научных и производственных целях; особенности проведения пробоподготовки при исследовании веществ и материалов
34	знать физическую химию идеального кристалла: геометрию кристаллической решетки; элементы точечной симметрии; физические свойства кристаллов, определяемые их симметрией: скалярные, векторные, тензорные; физическую химию реального кристалла: классификацию дефектов структуры кристалла; взаимодействие дефектов в кристалле, явления переноса в кристаллах с дефектами: диффузию; влияние дефектов на кинетику твердофазных процессов; основные принципы и методики физико-химического анализа состава, строения и свойств твердо-фазных материалов;
35	знать основы теории массообмена и массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз
36	знать основы теории процессов в химическом реакторе, экспериментальные методы определения основных параметров химических реакторов, основные методы расчета процессов, протекающих в реакторах химической и нефтехимической технологии
37	знать принцип работы электромагнитных устройств, транс-форматоров, электрических машин, источников питания и электронных приборов, применяемых в химической промышленности
у1	уметь составлять схемы установок по переработке углеводородных газов, нефтяного сырья и твердых горючих ископаемых;
у2	владеть практическими навыками получения химических продуктов и покрытий с помощью различных методов
у3	уметь выполнять конструктивные расчёты реакторов и различных видов оборудования химических производств
у4	уметь описывать физическими уравнениями процессы, определяющие кинетику гетерогенных реакций и взаимодействия материалов с реагентами; пользоваться современными методами контроля процессов синтеза твердых веществ с заданными электрофизическими свойствами;
у5	уметь оценивать влияние окружающей среды на коррозионную устойчивость материалов промышленного оборудования, выбирать оптимальные методы защиты изделий от коррозии
у6	уметь выбирать тип реактора, рассчитывать технологические параметры для заданного процесса и определять оптимальные параметры процесса в химическом реакторе
у7	владеть техникой электрохимических измерений; методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов;
у8	уметь проводить термодинамическое описание химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах
ПК.20	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
31	знать структуру современной электронно-библиографической системы отечественных и зарубежных баз данных
у1	уметь проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных;
у2	уметь применять научно-техническую информацию отечественных и зарубежных ресурсов для решения задач профессиональной деятельности
у3	уметь проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных

<i>Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности</i>	
ПК.24.В/ПТ	способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
з1	знать важнейшие типовые технологические схемы переработки газообразных, жидких и твердых горючих ископаемых;
з2	знать основные этапы технологического процесса и технические средства для измерения его основных параметров, свойств сырья и продукции
з3	знать основные методы оптимизации и принципы разработки химико-технологических процессов
у1	уметь проводить расчёты шихты, печей и процессов графитации;
у3	уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с заданными характеристиками, проводить измерения основных параметров технологического процесса и осуществлять оценку свойств сырья и продукции
ПК.25.В/ПТ	готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
з1	знать основные понятия теории управления технологическими процессами, основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров
у1	уметь рассчитывать основные характеристики химического процесса;
у2	уметь проводить обработку информации с использованием пакетов прикладных программных средств сферы в своей профессиональной области
ПК.26.В/ПТ	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в практической деятельности
з1	знать средства измерения и контроля, методы и точность измерений
у1	уметь выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов, использовать приемы определения погрешностей средств измерений
ПК.27.В/ПТ	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и выбирать технологии с учетом экологических последствий их применения
з1	знать математические модели процессов, протекающих в аппаратах химической технологии для определения и оптимизации основных параметров технологического оборудования
у1	владеть навыками проектирования производств химических веществ, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
у2	уметь определять основные статические и динамические характеристики объектов, выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса, выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса
у3	уметь оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта
ПК.28.В	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта
у1	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
у2	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1			Философия	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.2				История				
ОК.3					Основы экономических знаний	Экономика и управление производственными системами (модуль)		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.4	Правоведение			Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности				Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.5	Иностранный язык	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Иностранный язык	Иностранный язык; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Коммуникационная культура Интернет	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.6			Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)			Производственная практика: научно-исследовательская работа; Экономика и управление производственными системами (модуль)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.7	Введение в направление		Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)					
ОК.8	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	
ОК.9		Безопасность жизнедеятельности						Производственная (преддипломная) практика:

								практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.1	Линейная алгебра; Математический анализ; Общая и неорганическая химия	Математический анализ	Аналитическая химия; Органическая химия производных углеводов; Физическая химия	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Теоретическая электрохимия	Инструментальные методы анализа; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.2	Физика	Физика	Физика; Физическая химия	Прикладная механика; Электротехника и промышленная электроника	Коллоидная химия	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
ОПК.3	Общая и неорганическая химия; Физика	Органическая химия; Физика; Химия элементов	Специальные главы биоорганической химии; Физика	Дополнительные главы физической химии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		Инструментальные методы анализа; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Химические реакторы	Общая химическая технология; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.4	Информатика				Коммуникационная культура Интернета			
ОПК.5	Информатика			Инженерная графика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.6		Безопасность жизнедеятельности		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Процессы и аппараты химической технологии		Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Промышленная экология	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.16	Общая и неорганическая химия		Аналитическая химия; Органическая химия производных углеводов; Специальные главы биоорганической химии;	Дополнительные главы физической химии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений	Коллоидная химия; Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов; Процессы и аппараты	Инструментальные методы анализа; Материаловедение и технологии конструкционных материалов;	Нанотехнологии и наноматериалы; Оборудование и основы проектирования производств химических продуктов;	Инновационные производственные технологии; Коррозия и защита материалов от коррозии; Производственная

			Физическая химия	и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Физико-химические методы анализа	химической технологии; Химия углеродных материалов	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Проектирование процессов и аппаратов химической технологии; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Расчёт и проектирование оборудования химических производств; Технологическое оборудование	(преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.17				Инженерная графика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Процессы и аппараты химической технологии; Химия углеродных материалов	Материаловедение и технологии конструктивных материалов; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Общая химическая технология; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Промышленная экология; Расчёт и проектирование оборудования химических производств	Нетрадиционные перспективные процессы и аппараты химической технологии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.18	Общая и неорганическая химия	Органическая химия; Химия элементов		Прикладная механика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Коллоидная химия; Теоретическая электрохимия; Химия углеродных материалов	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Электрохимические технологии	Нанотехнологии и наноматериалы; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Химическая технология топлива и углеродных материалов	Нетрадиционные перспективные процессы и аппараты химической технологии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Химико-технологические процессы и аппараты смежных отраслей
ПК.19			Физическая химия	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Электротехника и промышленная электроника	Теоретическая электрохимия; Химия твердого тела	Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии; Инструментальные методы анализа; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Химические реакторы; Электрохимические технологии	Проектирование процессов и аппаратов химической технологии; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Технологическое оборудование; Химическая технология топлива и углеродных материалов	Инновационные производственные технологии; Коррозия и защита материалов от коррозии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.20	Введение в направление			Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и	Процессы и аппараты химической технологии	Дополнительные главы проектирования процессов и аппаратов химической технологии; Инструментальные методы анализа; Производственная практика: научно-	Оборудование и основы проектирования производств химических продуктов; Производственная практика: практика по	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Химико-

				навыков научно-исследовательской деятельности		исследовательская работа	получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Расчёт и проектирование оборудования химических производств	технологические процессы и аппараты смежных отраслей
ПК.24.В/ПТ					Проектная деятельность	Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии; Проектная деятельность	Проектная деятельность; Химическая технология топлива и углеродных материалов	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Химико-технологические процессы и аппараты смежных отраслей
ПК.25.В/ПТ					Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов		Химическая технология топлива и углеродных материалов	Системы управления химико-технологическими процессами
ПК.26.В/ПТ				Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности				Метрология, стандартизация и сертификация; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.27.В/ПТ						Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии; Экономика и управление производственными системами (модуль)		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системы управления химико-технологическими процессами
ПК.28.В					Проектная деятельность	Проектная деятельность	Проектная деятельность; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	216
	Базовая часть	121
	Вариативная часть	95
Блок 2	Практики	18
	Базовая часть	0
	Вариативная часть	18
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
	Базовая часть	6
Объем образовательной программы		240

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится на кафедре химии и химической технологии НГТУ (и/или в Научно-образовательных центрах НГТУ и иных образовательных организациях соответствии с программой учебной практики. Способ проведения учебной практики – стационарная, выездная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится на кафедре химии и химической технологии НГТУ (и/или в Научно-образовательных центрах НГТУ) и иных предприятиях промышленного производства химической продукции, ориентированных на выпуск функциональных материалов, и организациях Новосибирска и Сибирского федерального округа, являющихся потенциальными работодателями студентов и которые имеют договора о сотрудничестве с университетом. Базой практики являются научно-исследовательские лаборатории, научно-образовательные центры, центры коллективного пользования, оснащённые современными установками и контрольно-измерительными приборами, предназначенными для проведения научно-прикладных исследований в области химии и химической технологии. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится как на кафедре Химии и химической технологии НГТУ (или в Научно-образовательных центрах НГТУ) и иных предприятиях промышленного производства химической продукции, ориентированных на выпуск функциональных материалов, и организациях Новосибирска и Сибирского федерального округа, являющихся потенциальными работодателями студентов и которые имеют договора о сотрудничестве с университетом. Базой практики являются научно-исследовательские лаборатории, научно-образовательные центры, центры коллективного пользования, оснащённые современными установками и контрольно-измерительными приборами, предназначенными для проведения научно-прикладных исследований в области химии и химической технологии. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится как на кафедре Химии и химической технологии НГТУ (или в Научно-образовательных центрах НГТУ) и иных предприятиях промышленного производства химической продукции, ориентированных на выпуск функциональных материалов, и организациях Новосибирска и Сибирского федерального округа, являющихся потенциальными работодателями студентов и которые имеют договора о сотрудничестве с университетом. Базой практики являются научно-исследовательские лаборатории, научно-образовательные центры, центры коллективного пользования, оснащённые современными установками и контрольно-измерительными приборами, предназначенными для проведения научно-прикладных исследований в области химии и химической технологии. Данная практика предусматривает выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра. Подготовленная в соответствии с требованиями государственного стандарта квалификационная работа рассматривается на заседании кафедры, и на основании заключения кафедры принимается решение о допуске студента к ее защите на заседании Государственной аттестационной (экзаменационной) комиссии. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется

доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 80 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы бакалавриата

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА.

6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Иностранный язык		
ОК.5	з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Философия		
ОК.1	у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
Основы экономических знаний		
ОК.3	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
История		
ОК.2	з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
ОК.2	у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОК.9	у1	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
ОПК.6	з3	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОПК.6	з4	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОПК.6	у1	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ОПК.6	у2	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды

ОПК.6	у3	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
Правоведение		
ОК.4	з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
Математический анализ		
ОПК.1	з6	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.1	з7	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.1	з8	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	у2	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Линейная алгебра		
ОПК.1	з6	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.1	з8	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	у1	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Физика		
ОПК.2	з5	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.2	з7	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.2	у3	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.2	у4	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ОПК.3	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
Информатика		
ОПК.4	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.4	з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе

ОПК.4	у1	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.5	у2	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.5	у3	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.5	у4	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.5	у5	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
ОПК.5	у6	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.5	у7	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.5	у8	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
Общая и неорганическая химия		
ОПК.1	з5	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.3	з7	знать строение атомов, теорию химической связи неорганических и органических соединений
ОПК.3	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.16	у2	уметь использовать технологическое и лабораторное оборудование для решения профессиональных задач
ПК.18	з9	знать принципы классификации и номенклатуру неорганических и органических соединений, их строение, основные физико-химические свойства и методы синтеза
Органическая химия		
ОПК.3	з6	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.3	з7	знать строение атомов, теорию химической связи неорганических и органических соединений
ОПК.3	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.18	з9	знать принципы классификации и номенклатуру неорганических и органических соединений, их строение, основные физико-химические свойства и методы синтеза
Коллоидная химия		
ОПК.2	з6	знать основные закономерности поверхностных явлений, кинетические, оптические и структурно-механические свойства дисперсных систем и методы их исследования, механизмы стабилизации и разрушения дисперсных систем
ПК.16	у3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы химического и физико-химического анализа для определения макроскопических характеристик различных классов веществ и систем; планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты

ПК.18	у2	уметь проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем
Физическая химия		
ОПК.1	з4	знать методы термодинамического описания химических, фазовых равновесий и равновесий в растворах электролитов
ОПК.2	з4	знать основы химической термодинамики и электрохимии; теорию и термодинамику растворов и электрохимических процессов
ПК.16	у12	уметь рассчитывать физические константы и характеристики химических процессов
ПК.19	у8	уметь проводить термодинамическое описание химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах
Инженерная графика		
ОПК.5	у1	уметь выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей
ПК.17	з2	знать способы отображения пространственных форм на плоскости, правила и условности при выполнении чертежей
Общая химическая технология		
ОПК.3	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.17	з1	знать основные факторы и характеристики, влияющие на производительность и экономичность действующих технологий
Процессы и аппараты химической технологии		
ОПК.6	з2	знать действие опасных и вредных факторов, вредных веществ на человека и среду обитания
ПК.16	з5	знать основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и установления адекватности модели
ПК.16	у2	уметь использовать технологическое и лабораторное оборудование для решения профессиональных задач
ПК.17	у8	уметь применять методы анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов
ПК.20	з1	знать структуру современной электронно-библиографической системы отечественных и зарубежных баз данных
Химические реакторы		
ОПК.3	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК.19	з6	знать основы теории процессов в химическом реакторе, экспериментальные методы определения основных параметров химических реакторов, основные методы расчета процессов, протекающих в реакторах химической и нефтехимической технологии
ПК.19	у6	уметь выбирать тип реактора, рассчитывать технологические параметры для заданного процесса и определять оптимальные параметры процесса в химическом реакторе
Теоретическая электрохимия		
ОПК.1	у1	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ПК.18	з8	знать основные понятия и законы теоретической электрохимии; типы электрохимических систем; механизм электрохимических реакций, их

		термодинамику и кинетику;
ПК.18	у7	уметь находить взаимосвязь между природой электрохимической системы и процессами, которые могут в ней протекать;
ПК.19	у7	владеть техникой электрохимических измерений; методами анализа результатов определения термодинамических и кинетических характеристик процессов;
Аналитическая химия		
ОПК.1	з3	знать теоретические основы качественного и количественного химического анализа; принципы химических методов анализа; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа
ПК.16	у3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы химического и физико-химического анализа для определения макроскопических характеристик различных классов веществ и систем; планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
Введение в направление		
ОК.7	з3	знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ПК.20	у3	уметь проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии		
ОК.6	з1	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в

		социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология		
ОК.6	з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов		
ПК.16	з9	знать основы построения моделей на принципах системного анализа химико-технологических процессов; основные математические методы для решения данных задач и их программную реализацию с использованием приемов программирования или применения стандартных прикладных пакетов, ориентированных на решение математических задач
ПК.16	у11	уметь осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование, оптимизацию и проектирование процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
ПК.25.В/ПТ	у2	уметь проводить обработку информации с использованием пакетов прикладных программных средств сферы в своей профессиональной области
Электротехника и промышленная электроника		
ОПК.2	з3	знать основные понятия и законы электрических и магнитных полей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов;
ОПК.2	у2	уметь выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче; проводить электрические измерения, уметь применять методы расчета электрических цепей и методы проведения электрических измерений
ПК.19	з7	знать принцип работы электромагнитных устройств, транс-форматоров, электрических машин, источников питания и электронных приборов, применяемых в химической промышленности
Прикладная механика		
ОПК.2	з2	знать теоретические основы, основные понятия и методы статики, кинематики и динамики
ОПК.2	у1	уметь выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов

		и деталей химического оборудования, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования
ПК.18	з10	знать методику расчета элементов конструкций оборудования химической промышленности
Метрология, стандартизация и сертификация		
ПК.26.В/ ПТ	з1	знать средства измерения и контроля, методы и точность измерений
ПК.26.В/ ПТ	у1	уметь выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов, использовать приемы определения погрешностей средств измерений
Промышленная экология		
ОПК.6	з1	знать понятие о природно-промышленных системах; источники, формы и типы загрязнений, последствия воздействия на природную среду; основы методов инженерно-экологических исследований
ПК.17	у7	уметь рассчитывать параметры основного оборудования и технологических процессов очистки отходов промышленных производств; обоснованно выбирать методы обезвреживания промышленных отходов
Дополнительные главы физической химии		
ОПК.3	з5	знать основы формальной кинетики и теории катализа
ОПК.3	у2	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ПК.16	у10	уметь использовать методы кинетического анализа для выполнения расчётов основных показателей процесса
Химия элементов		
ОПК.3	з4	знать химические и физические свойства элементов и их соединений и закономерности изменения их свойств в зависимости от положения в периодической таблице; методы промышленного синтеза наиболее важных неорганических веществ
ПК.18	у6	уметь классифицировать вещества в соответствии с общими химическими свойствами, характеризовать и сравнивать вещества по их свойствам; давать характеристику способов получения важнейших неорганических веществ
Физико-химические методы анализа		
ПК.16	з8	знать теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа
ПК.16	у2	уметь использовать технологическое и лабораторное оборудование для решения профессиональных задач
ПК.16	у9	уметь планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
Системы управления химико-технологическими процессами		
ПК.25.В/ ПТ	з1	знать основные понятия теории управления технологическими процессами, основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров
ПК.27.В/ ПТ	у2	уметь определять основные статические и динамические характеристики объектов, выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса, выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса
Электрохимические технологии		

ПК.18	у3	уметь рассчитывать технологические параметры электрохимических процессов нанесения покрытий, получения металлов, электросинтеза неорганических соединений; прогнозировать области техники применения электрохимических технологий
ПК.19	з1	знать методологию и основные понятия электрохимических процессов
ПК.19	у2	владеть практическими навыками получения химических продуктов и покрытий с помощью различных методов
Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии		
ПК.19	з5	знать основы теории массообмена и массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз
ПК.20	з1	знать структуру современной электронно-библиографической системы отечественных и зарубежных баз данных
ПК.24.В/ ПТ	у3	уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с заданными характеристиками, проводить измерения основных параметров технологического процесса и осуществлять оценку свойств сырья и продукции
ПК.27.В/ ПТ	з1	знать математические модели процессов, протекающих в аппаратах химической технологии для определения и оптимизации основных параметров технологического оборудования
Коррозия и защита материалов от коррозии		
ПК.16	з7	знать основы теории коррозионных процессов, влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов
ПК.19	у5	уметь оценивать влияние окружающей среды на коррозионную устойчивость материалов промышленного оборудования, выбирать оптимальные методы защиты изделий от коррозии
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
Химия твердого тела		
ПК.19	з4	знать физическую химию идеального кристалла: геометрию кристаллической решетки; элементы точечной симметрии; физические свойства кристаллов, определяемые их симметрией: скалярные, векторные, тензорные; физическую химию реального кристалла: классификацию дефектов структуры кристалла; взаимодействие дефектов в кристалле, явления переноса в кристаллах с дефектами: диффузию; влияние дефектов на кинетику твердофазных процессов; основные принципы и методики физико-химического анализа состава, строения и свойств твердо-фазных материалов;
ПК.19	у4	уметь описывать физическими уравнениями процессы, определяющие кинетику гетерогенных реакций и взаимодействия материалов с реагентами; пользоваться современными методами контроля процессов синтеза твердых веществ с заданными электрофизическими свойствами;
Химия углеродных материалов		
ПК.16	з1	знать основы технического и химического анализа углеродных материалов;
ПК.16	у1	уметь оценивать основные физико-химические характеристики углеродных материалов с использованием инструментальных методов анализа
ПК.17	у1	уметь производить расчёт и выбор параметров синтеза и модификации углеродных материалов;
ПК.17	у2	уметь проводить синтез основных видов углеродных материалов из различных соединений и материалов природного и синтетического происхождения;

ПК.18	з3	знать основные химические процессы взаимодействия углеродных материалов с различными классами соединений; механизмы образования основных видов углеродных материалов;
ПК.18	з4	знать элементный, групповой состав твердых горючих ископаемых и углеродных материалов;
Органическая химия производных углеводородов		
ОПК.1	з2	знать физико-химические свойства основных производных углеводородов и биоорганических соединений, методы их получения
ПК.16	у8	уметь синтезировать различные неорганические и органические вещества, проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов анализа
Специальные главы биоорганической химии		
ОПК.3	з1	знать физико-химические свойства основных производных углеводородов и биоорганических соединений, методы их получения
ПК.16	у3	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы химического и физико-химического анализа для определения макроскопических характеристик различных классов веществ и систем; планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
Нетрадиционные перспективные процессы и аппараты химической технологии		
ПК.17	у6	уметь проводить расчеты процессов и аппаратов химической технологии и анализ эффективности применения нетрадиционных процессов в химической технологии
ПК.18	з7	знать принципы интенсификации химико-технологических процессов и принцип действия основных нетрадиционных химических аппаратов
Химико-технологические процессы и аппараты смежных отраслей		
ПК.18	з1	знать основные свойства и области применения углеграфитовых материалов, основные операции процесса их получения;
ПК.20	у1	уметь проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных;
ПК.24.В/ ПТ	у1	уметь проводить расчёты шихты, печей и процессов графитации;
Инструментальные методы анализа		
ОПК.1	у4	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ОПК.3	у1	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ПК.16	у6	уметь анализировать спектроскопические данные основных физико-химических методов анализа, проводить подбор различных методов анализа для качественного и количественного анализа веществ и материалов различной природы
ПК.19	з3	знать основы инструментальных методов анализа, используемых в научных и производственных целях; особенности проведения пробоподготовки при исследовании веществ и материалов
ПК.20	у2	уметь применять научно-техническую информацию отечественных и зарубежных ресурсов для решения задач профессиональной деятельности
Материаловедение и технологии конструкционных материалов		
ПК.16	з6	знать основы теории и технологии изготовления композиционных материалов, основы теории и технологии термической обработки материалов, механизмы формирования структуры металлов и сплавов

ПК.17	у5	уметь выбирать методы и средства проведения исследований, в том числе стандартных и сертификационных испытаний
Расчёт и проектирование оборудования химических производств		
ПК.16	з5	знать основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и установления адекватности модели
ПК.17	у4	уметь использовать методы анализа и расчеты процессов в промышленных аппаратах, проводить выбор их конструкций, определять технологические и экономические показатели работы аппаратов; рассчитывать конструктивные и физико-химические параметры процессов
ПК.20	з1	знать структуру современной электронно-библиографической системы отечественных и зарубежных баз данных
Оборудование и основы проектирования производств химических продуктов		
ПК.16	з4	знать классификацию и характеристику оборудования химических производств
ПК.16	у2	уметь использовать технологическое и лабораторное оборудование для решения профессиональных задач
ПК.20	з1	знать структуру современной электронно-библиографической системы отечественных и зарубежных баз данных
Нанотехнологии и наноматериалы		
ПК.16	у5	уметь планировать эксперименты по определению состава, строению и свойств функциональных наноматериалов; проводить термодинамический и кинетический анализ поведения функциональных наноматериалов при различных внешних параметрах
ПК.18	з5	знать физико-химические свойства функциональных наноматериалов и основные методы их синтеза; физико-химические характеристики и методы получения наноструктурированных композиционных материалов; перспективные направления развития отрасли наноструктурированных композиционных материалов
Химическая технология топлива и углеродных материалов		
ПК.18	з2	знать физические и химические свойства продуктов переработки горючих ископаемых и углеродных материалов; типовые процессы переработки нефти и газа, твердых горючих ископаемых и получения углеродных материалов;
ПК.18	у1	уметь определять свойства сырья и получаемых продуктов переработки;
ПК.19	у1	уметь составлять схемы установок по переработке углеводородных газов, нефтяного сырья и твердых горючих ископаемых;
ПК.24.В/ПТ	з1	знать важнейшие типовые технологические схемы переработки газообразных, жидких и твердых горючих ископаемых;
ПК.25.В/ПТ	у1	уметь рассчитывать основные характеристики химического процесса;
Проектирование процессов и аппаратов химической технологии		
ПК.16	з3	знать реакторы и оборудование для контактно-каталитических процессов, реакторы на основе типового оборудования, реакторы и оборудование для процессов полимеризации, реакционные печи, основы проектирования цехов химических предприятий
ПК.19	у3	уметь выполнять конструктивные расчёты реакторов и различных видов оборудования химических производств
Технологическое оборудование		
ПК.16	з2	знать характеристики основного технологического и лабораторного

		оборудования, правила их эксплуатации
ПК.16	у2	уметь использовать технологическое и лабораторное оборудование для решения профессиональных задач
ПК.19	у3	уметь выполнять конструктивные расчёты реакторов и различных видов оборудования химических производств
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия		
ОК.3	з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.3	у3	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.3	у4	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ПК.27.В/ПТ	у3	уметь оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта
Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами		
ОК.3	з3	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
ОК.3	з4	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
ОК.3	у2	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.6	у3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
ОК.8	з2	знать основы здорового образа жизни
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
<i>Практики</i>		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.4	з3	знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.3	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты

ОПК.5	у7	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.6	з4	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ПК.16	у2	уметь использовать технологическое и лабораторное оборудование для решения профессиональных задач
ПК.17	у3	уметь оценивать технологические процессы по критериям эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности и экономической целесообразности производств
ПК.18	у6	уметь классифицировать вещества в соответствии с общими химическими свойствами, характеризовать и сравнивать вещества по их свойствам; давать характеристику способов получения важнейших неорганических веществ
ПК.19	з3	знать основы инструментальных методов анализа, используемых в научных и производственных целях; особенности проведения пробоподготовки при исследовании веществ и материалов
ПК.20	з1	знать структуру современной электронно-библиографической системы отечественных и зарубежных баз данных
ПК.20	у2	уметь применять научно-техническую информацию отечественных и зарубежных ресурсов для решения задач профессиональной деятельности
ПК.20	у3	уметь проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных
ПК.26.В/ ПТ	з1	знать средства измерения и контроля, методы и точность измерений
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОПК.1	з5	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.2	у3	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.3	у1	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.3	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.5	у6	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ПК.16	з2	знать характеристики основного технологического и лабораторного оборудования, правила их эксплуатации
ПК.16	у2	уметь использовать технологическое и лабораторное оборудование для решения профессиональных задач
ПК.16	у5	уметь планировать эксперименты по определению состава, строению и свойств функциональных наноматериалов; проводить термодинамический и кинетический анализ поведения функциональных наноматериалов при различных внешних параметрах
ПК.16	у8	уметь синтезировать различные неорганические и органические вещества,

		проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов анализа
ПК.17	у5	уметь выбирать методы и средства проведения исследований, в том числе стандартных и сертификационных испытаний
ПК.18	з5	знать физико-химические свойства функциональных наноматериалов и основные методы их синтеза; физико-химические характеристики и методы получения наноструктурированных композиционных материалов; перспективные направления развития отрасли наноструктурированных композиционных материалов
ПК.18	з9	знать принципы классификации и номенклатуру неорганических и органических соединений, их строение, основные физико-химические свойства и методы синтеза
ПК.18	у4	уметь проводить оценку структуры и свойств веществ и материалов различными методами исследования
ПК.18	у6	уметь классифицировать вещества в соответствии с общими химическими свойствами, характеризовать и сравнивать вещества по их свойствам; давать характеристику способов получения важнейших неорганических веществ
ПК.19	з3	знать основы инструментальных методов анализа, используемых в научных и производственных целях; особенности проведения пробоподготовки при исследовании веществ и материалов
ПК.19	у2	владеть практическими навыками получения химических продуктов и покрытий с помощью различных методов
ПК.20	з1	знать структуру современной электронно-библиографической системы отечественных и зарубежных баз данных
ПК.20	у2	уметь применять научно-техническую информацию отечественных и зарубежных ресурсов для решения задач профессиональной деятельности
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОПК.1	з3	знать теоретические основы качественного и количественного химического анализа; принципы химических методов анализа; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.2	у3	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.3	у1	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.3	у2	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования

		направления химических превращений
ОПК.3	у3	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.5	у7	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.6	з2	знать действие опасных и вредных факторов, вредных веществ на человека и среду обитания
ПК.16	з2	знать характеристики основного технологического и лабораторного оборудования, правила их эксплуатации
ПК.16	у2	уметь использовать технологическое и лабораторное оборудование для решения профессиональных задач
ПК.17	з1	знать основные факторы и характеристики, влияющие на производительность и экономичность действующих технологий
ПК.18	у4	уметь проводить оценку структуры и свойств веществ и материалов различными методами исследования
ПК.19	у4	уметь описывать физическими уравнениями процессы, определяющие кинетику гетерогенных реакций и взаимодействия материалов с реагентами; пользоваться современными методами контроля процессов синтеза твердых веществ с заданными электрофизическими свойствами;
ПК.20	з1	знать структуру современной электронно-библиографической системы отечественных и зарубежных баз данных
ПК.28.В	у2	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.3	у4	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.9	з1	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОПК.1	з3	знать теоретические основы качественного и количественного химического анализа; принципы химических методов анализа; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа
ОПК.1	з5	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.1	у4	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ОПК.3	у1	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ

ОПК.3	у2	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ОПК.5	у3	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.5	у4	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.6	у2	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
ПК.16	з4	знать классификацию и характеристику оборудования химических производств
ПК.16	у2	уметь использовать технологическое и лабораторное оборудование для решения профессиональных задач
ПК.16	у9	уметь планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ПК.16	у11	уметь осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование, оптимизацию и проектирование процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
ПК.17	у5	уметь выбирать методы и средства проведения исследований, в том числе стандартных и сертификационных испытаний
ПК.17	у8	уметь применять методы анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов
ПК.18	з5	знать физико-химические свойства функциональных наноматериалов и основные методы их синтеза; физико-химические характеристики и методы получения наноструктурированных композиционных материалов; перспективные направления развития отрасли наноструктурированных композиционных материалов
ПК.18	у4	уметь проводить оценку структуры и свойств веществ и материалов различными методами исследования
ПК.19	з6	знать основы теории процессов в химическом реакторе, экспериментальные методы определения основных параметров химических реакторов, основные методы расчета процессов, протекающих в реакторах химической и нефтехимической технологии
ПК.20	у2	уметь применять научно-техническую информацию отечественных и зарубежных ресурсов для решения задач профессиональной деятельности
ПК.24.В/ ПТ	у3	уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с заданными характеристиками, проводить измерения основных параметров технологического процесса и осуществлять оценку свойств сырья и продукции
ПК.26.В/ ПТ	з1	знать средства измерения и контроля, методы и точность измерений
ПК.27.В/ ПТ	у1	владеть навыками проектирования производств химических веществ, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.27.В/ ПТ	у3	уметь оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта

<i>Государственная итоговая аттестация</i>		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	y2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.2	y1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
ОК.3	y1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
ОК.4	y1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	y3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	y5	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	y3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.7	y2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.8	z2	знать основы здорового образа жизни
ОК.9	y1	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
ОПК.1	z5	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.2	y3	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОПК.3	z4	знать химические и физические свойства элементов и их соединений и закономерности изменения их свойств в зависимости от положения в периодической таблице; методы промышленного синтеза наиболее важных неорганических веществ
ОПК.3	z6	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.4	z1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.5	y8	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.6	y2	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
ПК.16	y4	уметь прогнозировать свойства и область применения продуктов инновационных процессов химической технологии
ПК.16	y9	уметь планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ПК.17	y4	уметь использовать методы анализа и расчеты процессов в промышленных аппаратах, проводить выбор их конструкций, определять технологические и экономические показатели работы аппаратов;

		рассчитывать конструктивные и физико-химические параметры процессов
ПК.17	у5	уметь выбирать методы и средства проведения исследований, в том числе стандартных и сертификационных испытаний
ПК.18	з9	знать принципы классификации и номенклатуру неорганических и органических соединений, их строение, основные физико-химические свойства и методы синтеза
ПК.18	у6	уметь классифицировать вещества в соответствии с общими химическими свойствами, характеризовать и сравнивать вещества по их свойствам; давать характеристику способов получения важнейших неорганических веществ
ПК.19	у3	уметь выполнять конструктивные расчёты реакторов и различных видов оборудования химических производств
ПК.20	з1	знать структуру современной электронно-библиографической системы отечественных и зарубежных баз данных
ПК.20	у2	уметь применять научно-техническую информацию отечественных и зарубежных ресурсов для решения задач профессиональной деятельности
ПК.24.В/ ПТ	з2	знать основные этапы технологического процесса и технические средства для измерения его основных параметров, свойств сырья и продукции
ПК.25.В/ ПТ	з1	знать основные понятия теории управления технологическими процессами, основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров
ПК.26.В/ ПТ	у1	уметь выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов, использовать приемы определения погрешностей средств измерений
ПК.27.В/ ПТ	у3	уметь оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта
ПК.28.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<i>Факультативные дисциплины</i>		
Инновационные производственные технологии		
ПК.16	у4	уметь прогнозировать свойства и область применения продуктов инновационных процессов химической технологии
ПК.19	з2	знать основы физико-химических процессов в химической технологии и теоретические закономерности в инновационной производственно-технологической деятельности
Коммуникационная культура Интернета		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОПК.4	з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
Проектная деятельность		
ПК.24.В/ ПТ	з2	знать основные этапы технологического процесса и технические средства для измерения его основных параметров, свойств сырья и продукции
ПК.24.В/ ПТ	з3	знать основные методы оптимизации и принципы разработки химико-технологических процессов
ПК.28.В	у1	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК.28.В	у2	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК.28.В	у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте