МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АДАПТИРОВАННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

(адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья)

нозологическая группа:
незрячие и слабовидящие обучающиеся
глухие, слабослышащие обучающиеся
обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА)

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Основные процессы химических производств и химическая кибернетика

Основной вид деятельности: Производственно-технологическая

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Новосибирск 2017

Образовательная программа 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии обсуждена на заседании
кафедры Химии и химической технологии, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

д.х.н., с.н.с. Н.Ф. Уваров_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №5 от 21.06.2017 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 9
3. Содержание образовательной программы 23
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 24
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 26
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 27

Приложение 28

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика (основной вид деятельности Производственно-технологическая), состоит в подготовке специалиста, способного осуществлять научно-исследовательскую деятельность, связанную с созданием, внедрением и эксплуатацией энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами.

Основная образовательная программа (ООП) ориентирована на реализацию следующих принципов:

- приоритет практико-ориентированных знаний специалиста;
- ориентацию на развитие местного регионального сообщества;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях;
- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере;
- самостоятельное осуществление производственной деятельности в области энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, построение прогнозов;
- формирование компетенций для оптимизации химических технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.

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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.15 №227 (зарегистрирован Минюстом России 27.03.15, регистрационный №36590), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль: Основные процессы

химических производств и химическая кибернетика) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития химической промышленности и прикладных научных исследований в области химии и химической технологии в Новосибирске и Сибирской федеральном округе.

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

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 осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1); - способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2); - способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3); - способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПК-4); - готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5); - способность следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6); - готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7); - способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8);	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 нанокструктурированных 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 производства товарной продукции нефтегазопереработки (стандарт 19.002) Обеспечение технологии роизводства наноструктурированных сырьевых керамических масс (стандарт 40.006) Научно-исследовательские работы в области химичекой 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 Институтом катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институтом химии твердого тела и механохимии СО РАН, Институтом неорганической химии им. А.Н..Николаева, Новосибирским авиационным заводом им. В.П. Чкалова, Новосибирским заводом химконцентратов, Новосибирским металлургическим заводом им. Кузьмина и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.

2. Квалификационная характеристика выпускника

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

- создание, внедрение и эксплуатацию энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- промышленные установки, включая системы автоматизированного управления; системы автоматизированного проектирования;
- автоматизированные системы научных исследований;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия; системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы, является: ***Производственно-технологическая.***

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

- организация входного контроля сырья и материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения при их переработке;
- контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;
- организация обслуживания и управления технологическими процессами;
- участие в эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;
- участие в работе центральных заводских лабораторий и лабораторий санитарно-эпидемиологического контроля, отделах охраны окружающей среды предприятий различных отраслей промышленности;

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
	Общекультурные компетенции (ОК)
ОК.1	**способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции**
у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
у3	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**
з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития
у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	**способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности**
з1	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
з2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
з3	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
з4	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
з5	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
у2	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
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
у4	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ОК.4	**способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности**
з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
з3	знать права и обязанности гражданина РФ
у1	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**
з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у4	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
у5	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**
з1	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у2	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
у3	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
у4	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	**способность к самоорганизации и самообразованию**
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
з3	знать особенности профессионального развития личности
у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	**способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности**
з1	знать основы здорового образа жизни
з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	**способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций**
з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
з2	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
у1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
у2	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере

	профессиональной деятельности
у4	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**
з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
з2	знать особенности деятельности бакалавра в различных областях техники и технологий, базовые понятия и концепции развития направления подготовки, взаимосвязь теоретических знаний с практическими задачами научно-исследовательской деятельности
з3	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
у1	уметь осуществлять поиск и анализ необходимой информации, формулировать проблему в области выбранного направления и выбирать обоснованные методы решения
у2	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у4	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
у5	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
у6	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
у7	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
у8	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.2	**способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**
з1	знает основы химической технологии
з2	знает основы химической термодинамики и электрохимии; теорию и термодинамику растворов и электрохимических процессов
з3	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
з4	знать теоретические основы, основные понятия и методы статики, кинематики и динамики
з5	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
з6	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
з7	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
з8	знать строение атомов, теорию химической связи неорганических и органических

	соединений
з9	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
з10	знать принципы классификации и номенклатуру неорганических и органических соединений, их строение, основные физико-химические свойства и методы синтеза
з11	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
з12	знать основные закономерности поверхностных явлений, кинетические, оптические и структурно-механические свойства дисперсных систем и методы их исследования, механизмы стабилизации и разрушения дисперсных систем
з13	знать теоретические основы качественного и количественного химического анализа; принципы химических методов анализа; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа
у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
у2	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
у3	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
у4	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
у5	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у6	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
у7	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ОПК.3	**способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы**
з1	знать средства измерения и контроля, методы и точность измерений
з2	знает методы оценки эффективности нефтехимических производств и их воздействия на окружающую среду
з3	знать основные понятия и законы электрических и магнитных полей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов
з4	знает действие опасных и вредных факторов, вредных веществ на человека и среду обитания
з5	знает понятие о природно-промышленных системах; источники, формы и типы загрязнений, последствия воздействия на природную среду; основы методов инженерно-экологических исследований
з6	знает основы теории коррозионных процессов, влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов
з7	знает состав и физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов
з8	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
з9	знать основы формальной кинетики и теории катализа
з10	знает методы термодинамического описания химических, фазовых равновесий и равновесий в растворах электролитов
з11	знать физико-химические свойства основных производных углеводородов и биоорганических соединений, методы их получения
у1	уметь выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов
у2	уметь выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей

	химического оборудования, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования
у3	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
у4	умеет использовать методы синтеза и очистки веществ
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.1	**способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции**
з1	знает роль химического анализа в установлении качества сырья и продукции, оптимизации технологического процесса
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
з4	знать физико-химические свойства функциональных наноматериалов и основные методы их синтеза
з5	знает основные процессы получения и свойства продуктов нефтепереработки и их области применения
з6	знает основные свойства и области применения углеграфитовых материалов, основные операции процесса их получения
з7	знать методы измерения параметров технологических процессов, свойств и характеристик рабочих веществ; принцип действия и устройств измерительных приборов, применяемых в химической промышленности
з8	знать основны физико-химических методов анализа, используемых в научных и производственных целях; особенности проведения пробоподготовки при исследовании веществ и материалов
у1	уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с заданными характеристиками, проводить измерения основных параметров технологического процесса и осуществлять оценку свойств сырья и продукции
у2	умеет выбирать средства измерений параметров технологического процесса, рассчитывать метрологические характеристики необходимых для контроля или исследования конкретного технологического процесса
у3	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.2	**способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду**
з1	знает основы теории процессов в химическом реакторе, экспериментальные методы определения основных параметров химических реакторов, основные методы расчета процессов, протекающих в реакторах химической и нефтехимической технологии
з2	знает детерминированные и стохастические процессы в химической технологии, теорию вероятностей подсчета и вычисления событий при испытаниях, законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин; алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа; методы планирования эксперимента, критерии оптимальности и их математическое представление, методы оптимизации
з3	знает энерготехнологические схемы производства энергии, возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, вторичные энергоресурсы, эксергетический анализ эффективности работы теплосиловых установок
з4	знает принципы интенсификации химико-технологических процессов и принцип действия основных нетрадиционных химических аппаратов

з5	знает основные энерго- и ресурсосберегающие аппараты и системы
з6	знает теоретические основы и методы математического анализа диффузионных и тепловых воздействий на кинетику химических реакций, основные математические модели однофазных химических реакторов
у1	умеет применять химическую термодинамику и кинетику для расчета скорости и теплового эффекта химической реакции
у2	умеет проводить расчёты шихты, печей и процессов графитации
ПК.3	**способность использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред**
з1	знает 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
з2	знает стандартные средства автоматизации проектирования, программное и аппаратное обеспечение систем автоматизации инженерной деятельности
з3	знает методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов
з4	знает методы контроля и управления биотехнологическими процессами
з5	знать основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и установления адекватности модели
з6	знает методы автоматического регулирования и организации оптимального управления высокоэффективными энерго- и ресурсосберегающими процессами химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
з7	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
з8	знать принципы работы компьютерных моделирующих систем для разработки, расчетов и оптимизации химико-технологических систем и аппаратов
у1	умеет проводить статистический анализ данных физико-химических методов анализа
у2	умеет осуществлять расчеты химико-технологических систем со стандартным химико-технологическим оборудованием
у3	умеет применять методы компьютерного моделирования процессов в химическом машиностроении с использованием пакетов прикладных программ
у4	уметь осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование, оптимизацию и проектирование процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
у5	умеет проводить анализ химико-технологических систем, рассчитывать тепловые и массовые балансы химико-технологических схем с использованием прикладных программ
у6	умеет производить расчет критериев технологической эффективности работы микробиологических и ферментативных аппаратов
у7	умеет использовать методы математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов
у8	умеет применять прикладные программы при анализе и проектировании химико-технологических процессов
у9	умеет выполнять расчёты массообменных процессов с использованием современных информационных технологий
у10	умеет выполнять конструктивные расчёты оборудования нефтехимических производств

у11	уметь выполнять моделирование, расчет и оптимизацию химико-технологических систем с помощью прикладных компьютерных программ
у12	уметь оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта
у13	умеет выполнять конструктивные расчёты реакторов и реакционных печей нефтехимических производств
ПК.4	**способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий**
з1	знает основы технологии наиболее важных продуктов химического и нефтехимического синтеза и области их применения
у1	умеет применять методы исследования, испытания и контроля материалов
ПК.5	**готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду**
з1	знать основные задачи, решаемые при проектировании химико-технологических схем
з2	знает влияние процессов тепло- и массопереноса на скорость химических реакций и эффективность использования катализатора
з3	знать математические модели процессов, протекающих в аппаратах химической технологии для определения и оптимизации основных параметров технологического оборудования
з4	знать физико-химическую сущность процессов в химической технологии и основные теоретические закономерности в инновационной производственно-технологической деятельности
з5	знает экологические проблемы химической технологии
у1	умеет проводить расчеты нетрадиционных аппаратов
у2	умеет оценивать влияние окружающей среды на коррозионную устойчивость материалов промышленного оборудования, выбирать оптимальные методы защиты изделий от коррозии
у3	уметь применять творческое мышление и навыки использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов исследования
у4	умеет рассчитывать параметры основного оборудования и технологических процессов очистки отходов промышленных производств; обоснованно выбирать методы обезвреживания промышленных отходов
у5	умеет рассчитывать тепловые и массовые балансы химических реакций, степень использования зерна катализатора, описывать кинетические модели и определять оптимальные параметры химического реактора
у6	умеет проводить сравнительный анализ различных вариантов осуществления технологических процессов нефтепереработки и нефтехимического синтеза и мотивированно выбирать наиболее оптимальный
у7	умеет осуществлять подбор материалов для оборудования биотехнологических производств
у8	уметь прогнозировать свойства и область применения продуктов инновационных процессов химической технологии
ПК.6	**способность следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях**
з1	знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля
у1	уметь обращаться с аналитическим оборудованием, посудой и реактивами; выполнять операции в методах анализа в соответствии с требованием правил техники безопасности

у2	уметь проводить оценку выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля
ПК.7	**готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств**
з1	знать методы и подходы по освоению нового оборудования; принципы технического осмотра и ремонта оборудования и аппаратов
з2	знать технологические схемы установок и основные конструкции аппаратов для осуществления процессов химической технологии
з3	знает основы биохимических процессов и производств, особенности проектирования и эксплуатации оборудования биотехнологий
з4	знает 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
у1	умеет производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения
у2	умеет рассчитывать конструктивные и физико-химические параметры процессов
у3	умеет выбирать тип реактора, рассчитывать технологические параметры для заданного процесса и определять оптимальные параметры процесса в химическом реакторе
ПК.8	**способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий**
з1	знать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий
з2	знать основные факторы и характеристики, влияющие на производительность и экономичность действующих технологий
у1	уметь проводить эколого-экономический анализ в области энерго- и ресурсосберегающих технологий
у2	умеет проводить расчеты процессов химической технологии и анализ эффективности применения нетрадиционных процессов в химической технологии
у3	умеет использовать методы анализа и расчеты процессов в промышленных аппаратах, проводить выбор их конструкций, определять технологические и экономические показатели работы аппаратов
у4	умеет применять методы анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, дополнительные к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.14	**способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе**
з1	знать способы отображения пространственных форм на плоскости, правила и условности при выполнении чертежей
з2	знает современные программные средства, позволяющие применять математические методы для решения инженерных задач в химической технологии; математические методы обработки экспериментальных данных
з3	знает основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и установления адекватности модели
з4	знать теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа
у1	умеет составлять химико-технологическую, функциональную, структурную, операторную схемы химико-технологического процесса

у2	уметь применять современные методы исследования при изучении наноматериалов
у3	умеет определять основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи
у4	уметь выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей
у5	умеет применять методы определения физико-химических свойств и установления структуры неорганических и органических соединений
у6	уметь провести качественный и количественный анализ соединений с использованием химических методов анализа; выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений
ПК.15	**способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты**
з1	знать методику расчета элементов конструкций оборудования химической промышленности
з2	знать принцип работы электромагнитных устройств, транс-форматоров, электрических машин, источников питания и электронных приборов, применяемых в химической промышленности
у1	умеет составлять материальные и тепловые балансы процессов нефтепереработки и нефтехимического синтеза
у2	умеет проводить расчёт теплосберегающего оборудования
у3	уметь проводить термодинамическое описание химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах
у4	уметь использовать методы кинетического анализа для выполнения расчётов основных показателей процесса
у5	умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов, выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса, выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса
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 рассчитывать физические константы и характеристики химических процессов
у8	умеет выполнять расчёты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов
у9	умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем
у10	умеет синтезировать основные неорганические и органические вещества, проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов анализа
у11	уметь использовать приемы определения погрешностей средств измерений
Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.19.В	**способность осуществлять моделирование процессов в области профессиональной деятельности**
з1	знает основные модели химико-технологических систем и методы их расчета
у1	умеет рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса
ПК.20.В	**готовность изучать современную отечественную и зарубежную научно-техническую информацию**
з1	знает основы теории и технологии изготовления композиционных материалов, основы теории и технологии термической обработки материалов, механизмы формирования структуры металлов и сплавов
з2	знает основы теории массообмена и массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз

з3	знает основные принципы организации процессов нефтехимии
у1	умеет проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных
у2	умеет выполнять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений для нефтехимических производств

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	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	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							
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	Коммуникационная культура Интернета; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков			Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.6			Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)		Экономика и управление производственными системами (модуль)			Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.7	Введение в направление		Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)					Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.8	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	Введение в направление; Информатика			Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Коммуникационная культура Интернета; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	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	Линейная алгебра; Математический анализ; Общая и неорганическая химия; Физика	Математический анализ; Органическая химия; Физика; Физическая химия	Аналитическая химия; Органическая химия производных углеводородов; Физика; Физическая химия	Прикладная механика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Физико-химические методы анализа	Коллоидная химия; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	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.3	Общая и неорганическая химия	Физическая химия; Химия элементов	Органическая химия производных углеводородов; Физическая химия	Дополнительные главы органической химии; Дополнительные главы физической химии; Прикладная механика; Специальные главы биоорганической химии; Электротехника и промышленная электроника	Процессы и аппараты химической технологии	Коррозия и защита металлов от коррозии	Основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Промышленная экология	Метрология, стандартизация и сертификация
ПК.1			Аналитическая химия	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Процессы и аппараты химической технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии; Инструментальные методы анализа; Нанотехнологии и наноматериалы; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Средства испытания и исследования технологического оборудования	Общая химическая технология; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Дополнительные главы нефтехимии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Химико-технологические процессы и аппараты смежных отраслей
ПК.2		Физическая химия	Физическая химия		Методы кибернетики химико-технологических процессов	Химические реакторы	Макрокинетика химических процессов и расчет реакторов; Основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Нетрадиционные перспективные процессы и аппараты химической технологии; Химико-технологические процессы и аппараты смежных отраслей
ПК.3					Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов; Методы кибернетики химико-технологических процессов; Процессы и аппараты химической технологии; Экономика и управление производственными системами (модуль)	Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии; Инструментальные методы анализа; Компьютерные моделирующие системы в химической технологии; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системы автоматизированного проектирования оборудования химических производств	Общая химическая технология; Основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Проектирование процессов и аппаратов химической технологии; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Расчет и конструирование	Основы биотехнологии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системы управления химико-технологическими процессами

							оборудования химических производств; Системный анализ процессов химической технологии	
ПК.4						Материаловедение и технологии конструкционных материалов	Общая химическая технология; Теоретические и технологические основы нефтехимических производств	
ПК.5					Процессы и аппараты химической технологии	Коррозия и защита металлов от коррозии; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Макрокинетика химических процессов и расчет реакторов; Общая химическая технология; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Промышленная экология; Системный анализ процессов химической технологии; Теоретические и технологические основы нефтехимических производств	Дополнительные главы нефтехимии; Инновационные производственные технологии; Нетрадиционные перспективные процессы и аппараты химической технологии; Основы биотехнологии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.6	Общая и неорганическая химия	Органическая химия; Физическая химия	Аналитическая химия; Органическая химия производных углеводородов; Физическая химия	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Физико-химические методы анализа	Коллоидная химия; Процессы и аппараты химической технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		Общая химическая технология; Теоретические и технологические основы нефтехимических производств	Дополнительные главы нефтехимии; Основы биотехнологии
ПК.7					Процессы и аппараты химической технологии	Средства испытания и исследования технологического оборудования; Химические реакторы	Основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Проектирование процессов и аппаратов химической технологии; Расчет и конструирование оборудования химических производств	Основы биотехнологии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.8					Процессы и аппараты химической технологии		Общая химическая технология; Основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Расчет и конструирование оборудования химических производств	Нетрадиционные перспективные процессы и аппараты химической технологии

ПК.14		Органическая химия	Аналитическая химия	Дополнительные главы органической химии; Инженерная графика; Специальные главы биоорганической химии; Физико-химические методы анализа	Процессы и аппараты химической технологии	Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии; Нанотехнологии и наноматериалы; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системный анализ процессов химической технологии	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.15	Общая и неорганическая химия	Органическая химия; Физическая химия; Химия элементов	Органическая химия производных углеводородов; Физическая химия	Дополнительные главы физической химии; Прикладная механика; Электротехника и промышленная электроника	Коллоидная химия	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Общая химическая технология; Основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Теоретические и технологические основы нефтехимических производств	Метрология, стандартизация и сертификация; Системы управления химико-технологическими процессами
ПК.19.В							Системный анализ процессов химической технологии	
ПК.20.В	Введение в направление			Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии; Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Теоретические и технологические основы нефтехимических производств	Дополнительные главы нефтехимии; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Химико-технологические процессы и аппараты смежных отраслей

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)**	**210**
	Базовая часть	**107**
	Вариативная часть	**103**
Блок 2	**Практики**	**24**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**24**
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,
- 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 проводится на кафедре Химии и химической технологии НГТУ или в Научно-образовательных центрах НГТУ соответствии с программой учебной практики.. Способ проведения практик – стационарная.

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, так и на предприятиях и организациях г. Новосибирска, являющихся потенциальными работодателями студентов и с 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 химической технологии. Тема и план работы согласовываются кафедрой с сотрудником структурного отделения организации, в которой проходит практику студент. Способ проведения практик – стационарная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является продолжением производственной практики и проводится как на кафедре Химии и химической технологии НГТУ или в Научно-образовательных центрах НГТУ, так и на предприятиях и организациях г. Новосибирска, являющихся потенциальными работодателями студентов и с 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 химической технологии. Тема и план работы согласовываются кафедрой с сотрудником структурного отделения организации, в которой проходит практику студент. Способ проведения практик – стационарная.

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 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных 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 65 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 обучающийся.

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
Дисциплины (модули), базовые		
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
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
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
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
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
Математический анализ		
ОПК.2	з3	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности

ОПК.2	з7	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.2	з9	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.2	у4	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.2	у5	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Линейная алгебра		
ОПК.2	з3	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.2	з9	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.2	у3	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.2	у5	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Физика		
ОПК.2	з5	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.2	з11	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.2	у2	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
Информатика		
ОПК.1	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.1	з3	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.1	у2	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у3	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у4	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.1	у5	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.1	у6	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.1	у7	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.1	у8	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов

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
ОПК.1	з2	знать особенности деятельности бакалавра в различных областях техники и технологий, базовые понятия и концепции развития направления подготовки, взаимосвязь теоретических знаний с практическими задачами научно-исследовательской деятельности
ОПК.1	у1	уметь осуществлять поиск и анализ необходимой информации, формулировать проблему в области выбранного направления и выбирать обоснованные методы решения
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ПК.20.В	у1	умеет проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з2	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОК.9	у1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОК.9	у2	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
ОК.9	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ОК.9	у4	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
Общая и неорганическая химия		
ОПК.2	з8	знать строение атомов, теорию химической связи неорганических и органических соединений
ОПК.2	з10	знать принципы классификации и номенклатуру неорганических и органических соединений, их строение, основные физико-химические свойства и методы синтеза
ОПК.2	у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ОПК.2	у6	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.3	у4	умеет использовать методы синтеза и очистки веществ
ПК.6	у1	уметь обращаться с аналитическим оборудованием, посудой и реактивами; выполнять операции в методах анализа в соответствии с требованием правил техники безопасности
ПК.15	у10	умеет синтезировать основные неорганические и органические вещества, проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов анализа

Органическая химия		
ОПК.2	з6	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.2	з8	знать строение атомов, теорию химической связи неорганических и органических соединений
ОПК.2	з10	знать принципы классификации и номенклатуру неорганических и органических соединений, их строение, основные физико-химические свойства и методы синтеза
ОПК.2	у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ПК.6	у1	уметь обращаться с аналитическим оборудованием, посудой и реактивами; выполнять операции в методах анализа в соответствии с требованием правил техники безопасности
ПК.14	у5	умеет применять методы определения физико-химических свойств и установления структуры неорганических и органических соединений
ПК.15	у10	умеет синтезировать основные неорганические и органические вещества, проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов анализа
Коллоидная химия		
ОПК.2	з12	знать основные закономерности поверхностных явлений, кинетические, оптические и структурно-механические свойства дисперсных систем и методы их исследования, механизмы стабилизации и разрушения дисперсных систем
ОПК.2	у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ПК.6	у1	уметь обращаться с аналитическим оборудованием, посудой и реактивами; выполнять операции в методах анализа в соответствии с требованием правил техники безопасности
ПК.15	у9	умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем
Физическая химия		
ОПК.2	з2	знает основы химической термодинамики и электрохимии; теорию и термодинамику растворов и электрохимических процессов
ОПК.2	у7	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ОПК.3	з10	знает методы термодинамического описания химических, фазовых равновесий и равновесий в растворах электролитов
ПК.2	у1	умеет применять химическую термодинамику и кинетику для расчета скорости и теплового эффекта химической реакции
ПК.6	у1	уметь обращаться с аналитическим оборудованием, посудой и реактивами; выполнять операции в методах анализа в соответствии с требованием правил техники безопасности
ПК.15	у3	уметь проводить термодинамическое описание химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах
ПК.15	у7	уметь рассчитывать физические константы и характеристики химических процессов

Инженерная графика		
ПК.14	з1	знать способы отображения пространственных форм на плоскости, правила и условности при выполнении чертежей
ПК.14	у4	уметь выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей
Общая химическая технология		
ОПК.2	з1	знает основы химической технологии
ПК.1	з2	знать основные этапы технологического процесса и технические средства для измерения его основных параметров, свойств сырья и продукции
ПК.1	з3	знать основные методы оптимизации и принципы разработки химико-технологических процессов
ПК.1	у1	уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с заданными характеристиками, проводить измерения основных параметров технологического процесса и осуществлять оценку свойств сырья и продукции
ПК.3	у12	уметь оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта
ПК.4	з1	знает основы технологии наиболее важных продуктов химического и нефтехимического синтеза и области их применения
ПК.5	з5	знает экологические проблемы химической технологии
ПК.6	у2	уметь проводить оценку выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля
ПК.8	з2	знать основные факторы и характеристики, влияющие на производительность и экономичность действующих технологий
ПК.15	у8	умеет выполнять расчёты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов
Процессы и аппараты химической технологии		
ОПК.3	з4	знает действие опасных и вредных факторов, вредных веществ на человека и среду обитания
ПК.1	з2	знать основные этапы технологического процесса и технические средства для измерения его основных параметров, свойств сырья и продукции
ПК.3	з3	знает методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов
ПК.5	з3	знать математические модели процессов, протекающих в аппаратах химической технологии для определения и оптимизации основных параметров технологического оборудования
ПК.6	у2	уметь проводить оценку выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля
ПК.7	з2	знать технологические схемы установок и основные конструкции аппаратов для осуществления процессов химической технологии
ПК.8	у4	умеет применять методы анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов

ПК.14	з3	знает основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и установления адекватности модели
Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов		
ПК.3	з7	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.3	у4	уметь осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование, оптимизацию и проектирование процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
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
Дисциплины (модули), вариативные		
Электротехника и промышленная электроника		
ОПК.3	з3	знать основные понятия и законы электрических и магнитных полей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов
ОПК.3	у3	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.15	з2	знать принцип работы электромагнитных устройств, транс-форматоров, электрических машин, источников питания и электронных приборов, применяемых в химической промышленности
Прикладная механика		
ОПК.2	з4	знать теоретические основы, основные понятия и методы статики, кинематики и динамики
ОПК.3	у2	уметь выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования, а также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования
ПК.15	з1	знать методику расчета элементов конструкций оборудования химической промышленности
Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии		
ПК.1	у1	уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с заданными характеристиками, проводить измерения основных параметров технологического процесса и осуществлять оценку свойств сырья и продукции
ПК.3	у9	умеет выполнять расчёты массообменных процессов с использованием современных информационных технологий
ПК.14	у3	умеет определять основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи
ПК.20.В	з2	знает основы теории массообмена и массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз
Аналитическая химия		
ОПК.2	з13	знать теоретические основы качественного и количественного химического анализа; принципы химических методов анализа; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа
ОПК.2	у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты

ОПК.2	у6	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ПК.1	з1	знает роль химического анализа в установлении качества сырья и продукции, оптимизации технологического процесса
ПК.6	у1	уметь обращаться с аналитическим оборудованием, посудой и реактивами; выполнять операции в методах анализа в соответствии с требованием правил техники безопасности
ПК.14	у6	уметь провести качественный и количественный анализ соединений с использованием химических методов анализа; выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений
Дополнительные главы физической химии		
ОПК.3	з9	знать основы формальной кинетики и теории катализа
ПК.15	у4	уметь использовать методы кинетического анализа для выполнения расчётов основных показателей процесса
Органическая химия производных углеводородов		
ОПК.2	з8	знать строение атомов, теорию химической связи неорганических и органических соединений
ОПК.2	з10	знать принципы классификации и номенклатуру неорганических и органических соединений, их строение, основные физико-химические свойства и методы синтеза
ОПК.3	з11	знать физико-химические свойства основных производных углеводородов и биоорганических соединений, методы их получения
ОПК.3	у4	умеет использовать методы синтеза и очистки веществ
ПК.6	у1	уметь обращаться с аналитическим оборудованием, посудой и реактивами; выполнять операции в методах анализа в соответствии с требованием правил техники безопасности
ПК.15	у10	умеет синтезировать основные неорганические и органические вещества, проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов анализа
Химия элементов		
ОПК.3	з8	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.15	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		
ОПК.2	у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ПК.6	у1	уметь обращаться с аналитическим оборудованием, посудой и реактивами; выполнять операции в методах анализа в соответствии с требованием правил техники безопасности
ПК.14	з4	знать теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа
Макрокинетика химических процессов и расчет реакторов		
ПК.2	з6	знает теоретические основы и методы математического анализа диффузионных и тепловых воздействий на кинетику химических реакций,

		основные математические модели однофазных химических реакторов
ПК.2	у1	умеет применять химическую термодинамику и кинетику для расчета скорости и теплового эффекта химической реакции
ПК.5	з2	знает влияние процессов тепло- и массопереноса на скорость химических реакций и эффективность использования катализатора
ПК.5	у5	умеет рассчитывать тепловые и массовые балансы химических реакций, степень использования зерна катализатора, описывать кинетические модели и определять оптимальные параметры химического реактора
Химические реакторы		
ПК.2	з1	знает 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.7	у3	умеет выбирать тип реактора, рассчитывать технологические параметры для заданного процесса и определять оптимальные параметры процесса в химическом реакторе
Системы управления химико-технологическими процессами		
ПК.3	з1	знает 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.15	у5	умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов, выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса, выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса
Средства испытания и исследования технологического оборудования		
ПК.1	з7	знать методы измерения параметров технологических процессов, свойств и характеристик рабочих веществ; принцип действия и устройств измерительных приборов, применяемых в химической промышленности
ПК.1	у2	умеет выбирать средства измерений параметров технологического процесса, рассчитывать метрологические характеристики необходимых для контроля или исследования конкретного технологического процесса
ПК.7	з1	знать методы и подходы по освоению нового оборудования; принципы технического осмотра и ремонта оборудования и аппаратов
Системный анализ процессов химической технологии		
ПК.3	у5	умеет проводить анализ химико-технологических систем, рассчитывать тепловые и массовые балансы химико-технологических схем с использованием прикладных программ
ПК.5	з1	знать основные задачи, решаемые при проектировании химико-технологических схем
ПК.14	у1	умеет составлять химико-технологическую, функциональную, структурную, операторную схемы химико-технологического процесса
ПК.19.В	з1	знает основные модели химико-технологических систем и методы их расчета
Теоретические и технологические основы нефтехимических производств		
ПК.4	з1	знает основы технологии наиболее важных продуктов химического и нефтехимического синтеза и области их применения
ПК.5	у6	умеет проводить сравнительный анализ различных вариантов осуществления технологических процессов нефтепереработки и нефтехимического синтеза и мотивированно выбирать наиболее оптимальный

ПК.6	з1	знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля
ПК.15	у1	умеет составлять материальные и тепловые балансы процессов нефтепереработки и нефтехимического синтеза
ПК.20.В	з3	знает основные принципы организации процессов нефтехимии
Основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии		
ОПК.3	з2	знает методы оценки эффективности нефтехимических производств и их воздействия на окружающую среду
ПК.2	з3	знает энерготехнологические схемы производства энергии, возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, вторичные энергоресурсы, эксергетический анализ эффективности работы теплосиловых установок
ПК.2	з5	знает основные энерго- и ресурсосберегающие аппараты и системы
ПК.3	з6	знает методы автоматического регулирования и организации оптимального управления высокоэффективными энерго- и ресурсосберегающими процессами химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
ПК.7	у1	умеет производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения
ПК.8	з1	знать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий
ПК.8	у1	уметь проводить эколого-экономический анализ в области энерго- и ресурсосберегающих технологий
ПК.15	у2	умеет проводить расчёт теплосберегающего оборудования
Метрология, стандартизация и сертификация		
ОПК.3	з1	знать средства измерения и контроля, методы и точность измерений
ОПК.3	у1	уметь выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов
ПК.15	у11	уметь использовать приемы определения погрешностей средств измерений
Методы кибернетики химико-технологических процессов		
ПК.2	з2	знает детерминированные и стохастические процессы в химической технологии, теорию вероятностей подсчета и вычисления событий при испытаниях, законы распределения и числовые характеристики систем случайных величин; алгоритмы дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа; методы планирования эксперимента, критерии оптимальности и их математическое представление, методы оптимизации
ПК.3	у7	умеет использовать методы математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакеты прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов
Промышленная экология		
ОПК.3	з5	знает понятие о природно-промышленных системах; источники, формы и типы загрязнений, последствия воздействия на природную среду; основы методов инженерно-экологических исследований
ПК.5	у4	умеет рассчитывать параметры основного оборудования и технологических процессов очистки отходов промышленных производств; обоснованно выбирать методы обезвреживания промышленных отходов

Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Системы автоматизированного проектирования оборудования химических производств		
ПК.3	з2	знает стандартные средства автоматизации проектирования, программное и аппаратное обеспечение систем автоматизации инженерной деятельности
ПК.3	у3	умеет применять методы компьютерного моделирования процессов в химическом машиностроении с использованием пакетов прикладных программ
Компьютерные моделирующие системы в химической технологии		
ПК.3	з8	знать принципы работы компьютерных моделирующих систем для разработки, расчетов и оптимизации химико-технологических систем и аппаратов
ПК.3	у2	умеет осуществлять расчеты химико-технологических систем со стандартным химико-технологическим оборудованием
ПК.3	у11	уметь выполнять моделирование, расчет и оптимизацию химико-технологических систем с помощью прикладных компьютерных программ
Дополнительные главы органической химии		
ОПК.3	з7	знает состав и физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов
ПК.14	у5	умеет применять методы определения физико-химических свойств и установления структуры неорганических и органических соединений
Специальные главы биоорганической химии		
ОПК.3	з11	знать физико-химические свойства основных производных углеводородов и биоорганических соединений, методы их получения
ПК.14	у5	умеет применять методы определения физико-химических свойств и установления структуры неорганических и органических соединений
Дополнительные главы нефтехимии		
ПК.1	з5	знает основные процессы получения и свойства продуктов нефтепереработки и их области применения
ПК.5	у6	умеет проводить сравнительный анализ различных вариантов осуществления технологических процессов нефтепереработки и нефтехимического синтеза и мотивированно выбирать наиболее оптимальный
ПК.6	з1	знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля
ПК.20.В	у2	умеет выполнять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических решений для нефтехимических производств
Основы биотехнологии		
ПК.3	з4	знает методы контроля и управления биотехнологическими процессами
ПК.3	у6	умеет производить расчет критериев технологической эффективности работы микробиологических и ферментативных аппаратов
ПК.5	у7	умеет осуществлять подбор материалов для оборудования биотехнологических производств
ПК.6	з1	знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля
ПК.7	з3	знает основы биохимических процессов и производств, особенности проектирования и эксплуатации оборудования биотехнологий

Нанотехнологии и наноматериалы		
ПК.1	з4	знать физико-химические свойства функциональных наноматериалов и основные методы их синтеза
ПК.14	у2	уметь применять современные методы исследования при изучении наноматериалов
Коррозия и защита металлов от коррозии		
ОПК.3	з6	знает основы теории коррозионных процессов, влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов
ПК.5	у2	умеет оценивать влияние окружающей среды на коррозионную устойчивость материалов промышленного оборудования, выбирать оптимальные методы защиты изделий от коррозии
Нетрадиционные перспективные процессы и аппараты химической технологии		
ПК.2	з4	знает принципы интенсификации химико-технологических процессов и принцип действия основных нетрадиционных химических аппаратов
ПК.5	у1	умеет проводить расчеты нетрадиционных аппаратов
ПК.8	у2	умеет проводить расчеты процессов химической технологии и анализ эффективности применения нетрадиционных процессов в химической технологии
Химико-технологические процессы и аппараты смежных отраслей		
ПК.1	з6	знает основные свойства и области применения углеграфитовых материалов, основные операции процесса их получения
ПК.2	у2	умеет проводить расчёты шихты, печей и процессов графитации
ПК.20.В	у1	умеет проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных
Инструментальные методы анализа		
ПК.1	з8	знать основны физико-химических методов анализа, используемых в научных и производственных целях; особенности проведения пробоподготовки при исследовании веществ и материалов
ПК.1	у3	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.3	у1	умеет проводить статистический анализ данных физико-химических методов анализа
Материаловедение и технологии конструкционных материалов		
ПК.4	у1	умеет применять методы исследования, испытания и контроля материалов
ПК.20.В	з1	знает основы теории и технологии изготовления композиционных материалов, основы теории и технологии термической обработки материалов, механизмы формирования структуры металлов и сплавов
Проектирование процессов и аппаратов химической технологии		
ПК.3	у10	умеет выполнять конструктивные расчёты оборудования нефтехимических производств
ПК.3	у13	умеет выполнять конструктивные расчёты реакторов и реакционных печей нефтехимических производств
ПК.7	з4	знает 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

Расчет и конструирование оборудования химических производств		
ПК.3	з5	знать основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и установления адекватности модели
ПК.7	у2	умеет рассчитывать конструктивные и физико-химические параметры процессов
ПК.8	у3	умеет использовать методы анализа и расчеты процессов в промышленных аппаратах, проводить выбор их конструкций, определять технологические и экономические показатели работы аппаратов
Дисциплины (модули), вариативные		
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.3	у12	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
Дисциплины (модули), базовые		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
Дисциплины (модули), вариативные		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Практики		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
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

ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.2	у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ПК.1	з8	знать основны физико-химических методов анализа, используемых в научных и производственных целях; особенности проведения пробоподготовки при исследовании веществ и материалов
ПК.1	у1	уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с заданными характеристиками, проводить измерения основных параметров технологического процесса и осуществлять оценку свойств сырья и продукции
ПК.6	у2	уметь проводить оценку выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля
ПК.20.В	у1	умеет проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных
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
ОПК.1	з2	знать особенности деятельности бакалавра в различных областях техники и технологий, базовые понятия и концепции развития направления подготовки, взаимосвязь теоретических знаний с практическими задачами научно-исследовательской деятельности
ОПК.2	у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ПК.1	з7	знать методы измерения параметров технологических процессов, свойств и характеристик рабочих веществ; принцип действия и устройств измерительных приборов, применяемых в химической промышленности
ПК.3	з7	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.3	у12	уметь оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта
ПК.5	з3	знать математические модели процессов, протекающих в аппаратах химической технологии для определения и оптимизации основных параметров технологического оборудования
ПК.5	у8	уметь прогнозировать свойства и область применения продуктов инновационных процессов химической технологии
ПК.14	з2	знает современные программные средства, позволяющие применять математические методы для решения инженерных задач в химической технологии; математические методы обработки экспериментальных данных
ПК.14	у1	умеет составлять химико-технологическую, функциональную, структурную, операторную схемы химико-технологического процесса
ПК.15	у7	уметь рассчитывать физические константы и характеристики химических процессов

ПК.20.В	у1	умеет проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных
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.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.3	у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
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.7	у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
ОК.9	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ОПК.1	з2	знать особенности деятельности бакалавра в различных областях техники и технологий, базовые понятия и концепции развития направления подготовки, взаимосвязь теоретических знаний с практическими задачами научно-исследовательской деятельности
ОПК.2	у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ПК.1	з7	знать методы измерения параметров технологических процессов, свойств и характеристик рабочих веществ; принцип действия и устройств измерительных приборов, применяемых в химической промышленности
ПК.1	з8	знать основны физико-химических методов анализа, используемых в научных и производственных целях; особенности проведения пробоподготовки при исследовании веществ и материалов
ПК.3	з7	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.3	у8	умеет применять прикладные программы при анализе и проектировании химико-технологических процессов
ПК.3	у12	уметь оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбирать наиболее рациональную схему производства заданного продукта
ПК.5	з3	знать математические модели процессов, протекающих в аппаратах химической технологии для определения и оптимизации основных параметров технологического оборудования
ПК.5	у8	уметь прогнозировать свойства и область применения продуктов инновационных процессов химической технологии
ПК.7	у1	умеет производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения
ПК.14	з2	знает современные программные средства, позволяющие применять математические методы для решения инженерных задач в химической

		технологии; математические методы обработки экспериментальных данных
ПК.14	у1	умеет составлять химико-технологическую, функциональную, структурную, операторную схемы химико-технологического процесса
ПК.20.В	у1	умеет проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных
Государственная итоговая аттестация		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
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
ОК.2	у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития
ОК.3	у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов 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.7	у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОПК.1	з2	знать особенности деятельности бакалавра в различных областях техники и технологий, базовые понятия и концепции развития направления подготовки, взаимосвязь теоретических знаний с практическими задачами научно-исследовательской деятельности
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.2	у1	умеет планировать и проводить химические и физико-химические эксперименты, обрабатывать и интерпретировать их результаты
ОПК.3	з8	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.1	з3	знать основные методы оптимизации и принципы разработки химико-технологических процессов
ПК.1	з8	знать основны физико-химических методов анализа, используемых в научных и производственных целях; особенности проведения пробоподготовки при исследовании веществ и материалов
ПК.1	у1	уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с заданными характеристиками, проводить измерения основных параметров технологического процесса и осуществлять оценку свойств сырья и продукции

ПК.2	з1	знает 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.3	з7	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.4	у1	умеет применять методы исследования, испытания и контроля материалов
ПК.5	у3	уметь применять творческое мышление и навыки использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов исследования
ПК.6	у2	уметь проводить оценку выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях химического, нефтехимического и биотехнологического профиля
ПК.7	у3	умеет выбирать тип реактора, рассчитывать технологические параметры для заданного процесса и определять оптимальные параметры процесса в химическом реакторе
ПК.8	у2	умеет проводить расчеты процессов химической технологии и анализ эффективности применения нетрадиционных процессов в химической технологии
ПК.14	з2	знает современные программные средства, позволяющие применять математические методы для решения инженерных задач в химической технологии; математические методы обработки экспериментальных данных
ПК.14	у1	умеет составлять химико-технологическую, функциональную, структурную, операторную схемы химико-технологического процесса
ПК.15	у8	умеет выполнять расчёты материальных и тепловых балансов химико-технологических процессов
ПК.19.В	у1	умеет рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса
ПК.20.В	у1	умеет проводить поиск научно-библиографической информации в области химии и химической технологии с использованием баз данных
Факультативные дисциплины		
Инновационные производственные технологии		
ПК.5	з4	знать физико-химическую сущность процессов в химической технологии и основные теоретические закономерности в инновационной производственно-технологической деятельности
ПК.5	у3	уметь применять творческое мышление и навыки использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов исследования
ПК.5	у8	уметь прогнозировать свойства и область применения продуктов инновационных процессов химической технологии
Коммуникационная культура Интернета		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
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
ОПК.1	з3	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.1	у2	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у4	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.1	у9	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов

ПРИЛОЖЕНИЕ
(продолжение)

Отличие структуры адаптированной образовательной программы АОП ВО «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» **от ОП ВО** «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»

Сравнение адаптированной образовательной программы АОП ВО «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» с ОП ВО «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» по составляющим структуры приведено в таблице.

Позиция сравнения структуры АОП ВО с ОП ВО	**Структура программ** «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»	
	АОП ВО	**ОП ВО**
Блок 1 Дисциплины (модули)	в вариативную часть введены адаптационные дисциплины	адаптационные дисциплины отсутствуют
Блок 2 Практики	Совпадает	
Блок 3 Государственная итоговая аттестация	Совпадает	
Общая трудоемкость	240 ЗЕ	240 ЗЕ
Факультативы: Общие для АОП ВО и ОП ВО «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика»	Совпадают в профессиональной части	
Адаптационные дисциплины вариативной части	введены	отсутствуют
Календарный учебный график	Совпадает	

Особенности структуры и состава АОП ВО «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» представлены специфическими дисциплинами, описанными ниже.

Введение адаптационных дисциплин. Введение адаптационных дисциплин («Основы психологического здоровья», «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии», «Коммуникативный практикум») в вариативную часть образовательной программы решает адаптационную задачу для обучающихся-лиц с ОВЗ.

Содержание адаптационных дисциплин и технологии их реализации определяется с учетом нозологической группы, к которой относится обучающийся (незрячие и слабовидящие обучающиеся; глухие, слабослышащие обучающиеся; обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата).

Адаптационные дисциплины направлены на обеспечение вопросов практической работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ по освоению АОП ВО. Структура адаптационных дисциплин представлена ниже.

Индекс	Наименование	Форма контроля, семестр	Общая трудоемкость		Контактная работа	Самостоятельная работа
			ЗЕ	Часов	Часов	Часов
Б1.В1.А 1	Основы психологического здоровья»	Зачет, 1 семестр	1	36	20	16
Б1.В1.А 2	Адаптивные информационные и коммуникационные технологии	Зачет, 2 семестр	1	36	20	16
Б1.В1.А 3	Коммуникативный практикум	Зачет, 1 семестр	1	36	20	16

Особый порядок реализации дисциплин по физической культуре и спорту.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ университет устанавливает особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту в соответствии с локальными нормативными актами НГТУ, определяющими порядок освоения образовательной программы инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочие программы и фонд оценочных средств учебных дисциплин (модулей) АОП ВО «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика», за исключением дисциплин, относящихся к адаптационному модулю, идентичны рабочим программам и фондам оценочных средств дисциплин (модулей) ОП ВО «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика», реализуемой в обычном режиме.

Исключение составляют: адаптационный модуль и методические указания преподавателям и обучающимся-лицам с ОВЗ по реализации или по изучению модуля (дисциплин) – они выполняются с учетом специфики нозологической группы.

Организация практик по АОП ВО «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» проводится в особом порядке: индивидуальные задания обучающемуся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ на производственную практику учитывают специфику нозологии, состояние здоровья, требования по доступности. Выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом их индивидуальных возможностей и состояния здоровья

Государственная итоговая аттестация по АОП ВО «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль: Основные процессы химических производств и химическая кибернетика» для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ проводится университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Специализированное программное обеспечение

1. Jaws for Windows 14.0 Pro - Программное обеспечение экранного доступа
2. Easy Reader - Программное обеспечение для чтения книг в формате DAISY
3. MAGic 11.0 Pro - Программа экранного увеличения для универсального электронного видео увеличителя
4. Dolphin Daisy Software(дистрибутив) для Брайлевского принтера Everest –DV4) - Программное обеспечение для принтера системы Брайля
5. По DBT 11.0 Duxbur Braille Translation Software (для Брайлевского принтера Everest –DV4) - Программное обеспечение для принтера системы Брайля.

Специальное ассистивное оборудование для обеспечения образовательного процесса для студентов с нарушением зрения

1. Универсальный электронный видео-увеличитель ONYX Swingarm PC Edition (2 шт)
2. Портативный ручной видео-увеличитель (ЭРВУ) «RUBY XLHD» (4 шт)
3. Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей Sara CE (2 шт)
4. Универсальный электронный видео-увеличитель ONYX Swingarm PC Edition (1 шт)
5. Стационарный видео – увеличитель TOPAZ XL HD 22(1 шт)
6. Тактильный дисплей Брайля Focus – 80 Blue (1 шт)
7. Устройство тактильной графики PlAF (1 шт)
8. Брайлевский принтер Everest –DV4 (1 шт)
9. Портативный ручной видео-увеличитель (1 шт)

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

Обучение лиц с нарушениями слуха осуществляется с использованием информационных систем (интерактивные системы, бегущая строка, тематические порталы, электронные библиотеки и т.д.). В учебных помещениях присутствуют информирующие знаки и таблички, свето- звуковые оповещатели.

Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.