

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**“УТВЕРЖДАЮ”**

**Первый проректор      В.В. Янпольский**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2020

Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:  
[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=76E91437C7F841334F01DB0C85A8EC00](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=76E91437C7F841334F01DB0C85A8EC00)

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 18.06.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Процессы и аппараты химических технологий

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2019

Новосибирск      2020

Основная профессиональная образовательная программа 18.06.01 Химическая технология, Процессы и аппараты химических технологий разработана кафедрой химии и химической технологии

Заведующий кафедрой:

к.х.н., доцент А.И. Апарнев

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №7 от 31.08.2020 г.

Ответственный за образовательную программу

д.х.н., Н.Ф. Уваров

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения                                                                                                | 4  |
| 2. Квалификационная характеристика выпускника                                                                     | 9  |
| 3. Содержание образовательной программы                                                                           | 15 |
| 4. Условия реализации образовательной программы подготовки                                                        | 16 |
| 5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников                                                             | 18 |
| 6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и<br>лиц с ограниченными возможностями здоровья | 19 |
| Приложение                                                                                                        | 20 |

## **1. Общие положения**

### **1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса**

Образовательная программа – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, реализуемая по направлению подготовки кадров высшей квалификации 18.06.01 Химическая технология, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- рабочих 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;
- виды профессиональной деятельности, к которым 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) программы аспирантуры;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю), практике и научно-исследовательской работе – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры.
- 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).

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** Рабочая 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 основной и дополнительной 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 рабочей 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 18.06.01 Химическая технология, профиль: Процессы и аппараты химических технологий (основные виды деятельности научно-исследовательская деятельность, педагогическая деятельность) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую и педагогическую профессиональную деятельность, связанную с методами, способами и средствами получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производством на их основе изделий различного назначения;
- физико-химическими методами обработки материалов;
- созданием, внедрением и эксплуатацией производств основных неорганических веществ, строительных материалов, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, лекарственных препаратов, энергонасыщенных материалов и изделий на их основе;
- подготовкой кадров высшего профессионального образования в области химической технологии.

## **1.3 Сроки освоения образовательной программы**

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

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

## **1.4 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

## **1.5 Формат реализации образовательной программы**

Реализация образовательной программы осуществляется НГТУ самостоятельно.

## **1.6 Язык реализации образовательной программы**

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

## **1.7 Нормативная база**

Требования и условия реализации программы аспирантуры определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.14 №883 (зарегистрирован Минюстом России 25.08.14, регистрационный №33815), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

### 1.8 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 18.06.01 Химическая технология (профиль: Процессы и аппараты химических технологий) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития химической промышленности и прикладных научных исследований в области химии и химической технологии в Новосибирске и Сибирском федеральном округе.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессиональных стандартов: «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 608н от 08.08.2015 г., «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 1153н от 25 декабря 2015 г., «Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 594н от 25 декабря 2015 г.

Соответствие компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональных стандартах, приведено в таблице 1.8.1.

Таблица 1.8.1

| Компетенции, формируемые в рамках образовательной программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>I. Общепрофессиональные компетенции</b></p> <p>способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий (ОПК-1);</p> <p>владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);</p> <p>способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);</p> <p>способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-4);</p> <p>способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-5)</p> <p>готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6).</p> | <p>I. «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»</p> <p><b>Обобщенная трудовая функция</b></p> <p>Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>II. Профессиональные компетенции, самостоятельно установленные образовательной организацией в соответствии с направленностью программы</b></p> <p>ПК.1.В. Способность и готовность к разработке новых процессов и аппаратов, а также химико-технологических схем</p> <p>ПК.2.В. Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции</p> | <p>I. «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов»</p> <p><b>Обобщенная трудовая функция</b></p> <p>Руководство деятельностью организации в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>II. «Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов»</p> <p><b>Обобщенная трудовая функция</b></p> <p>1. Обеспечение необходимого уровня технической подготовки производства наноструктурированных полимерных материалов, сокращения издержек и рационального использования производственных ресурсов.</p> <p>2. Разработка и реализация мероприятий по реконструкции и модернизации производственных мощностей</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 1.9 Востребованность выпускников

Выпускники программы аспирантуры востребованы Выпускники программы аспирантуры востребованы Институтом катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институтом химии твердого тела и механохимии СО РАН, Институтом теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Институтом неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, Новосибирским институтом органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, Новосибирским научно-исследовательским институтом гигиены, Институтом химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН, предприятиями ООО «Утилитсервис», ООО «РосЭкоАудит», ОАО «Новосибирский завод химических концентратов», АО «Новосибирский завод радиодеталей «Оксид» и другими промышленными предприятиями и инновационными компаниями г. Новосибирска и Новосибирской области.

## 2. Квалификационная характеристика выпускника

**2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:**

- методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения;
- физико-химические методы обработки материалов;
- создание, внедрение и эксплуатация производств основных неорганических веществ, строительных материалов, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, лекарственных препаратов, энергонасыщенных материалов и изделий на их основе;
- подготовка кадров высшего профессионального образования в области химической технологии.

**2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:**

- химические вещества и материалы;
- методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов;
- оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также системы управления ими и регулирования;
- программные средства для моделирования химико-технологических процессов.

**2.3 Видами профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры, являются:**

- научно-исследовательская деятельность в области химической технологии;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.
- Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

### 2.4 Планируемые результаты освоения программы аспирантуры (компетенции).

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.4.1).

Таблица 2.4.1

#### Требования к результатам освоения программы аспирантуры

| Коды                                  | Компетенции, знания/умения                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Универсальные компетенции (УК)</i> |                                                                                                                                                                                                          |
| <b>УК.1</b>                           | <b>способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b> |
| з2                                    | знать определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер культуры, понятия информации и информационного общества                                                                   |
| у1                                    | уметь следовать основным нормам и правилам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках                                                                                           |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК.2</b>                                   | <b>способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</b> |
| з1                                            | знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи                                                                                                    |
| з2                                            | знать содержание философского подхода и необходимость философского видения мира                                                                                                                                             |
| з3                                            | знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах                                                          |
| у1                                            | уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения                                                                                                              |
| <b>УК.3</b>                                   | <b>готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>                                                                           |
| у1                                            | уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем                                                                                                                             |
| <b>УК.4</b>                                   | <b>готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>                                                                                                 |
| з1                                            | знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению                                                                                                                   |
| з2                                            | уметь создавать научные, научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля                                                                            |
| у1                                            | уметь свободно читать и переводить на родной язык оригинальную научно-исследовательскую и профессиональную литературу                                                                                                       |
| у2                                            | уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках                                                                                                                                     |
| <b>УК.5</b>                                   | <b>способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                               |
| з1                                            | знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися                                                                                                                                       |
| у1                                            | уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах                                                                               |
| <b>УК.6</b>                                   | <b>способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</b>                                                                                                                        |
| у1                                            | уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их                                                                                      |
| у2                                            | уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения                                                                                                                                         |
| у3                                            | владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации                                                                                                              |
| <i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i> |                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ОПК.1</b>                                  | <b>способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий</b>                                                                                |
| з1                                            | знать отличия в формах проведения фундаментальных и прикладных научных исследований                                                                                                                                         |
| з2                                            | знать способы проведения прикладных и фундаментальных научных исследований                                                                                                                                                  |
| у1                                            | уметь организовывать и проводить работу фундаментальных или прикладных научных исследований                                                                                                                                 |
| <b>ОПК.2</b>                                  | <b>владение культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</b>                                                            |
| з1                                            | знать культуру научного исследования и виды новейших информационно-коммуникационных технологий                                                                                                                              |
| у1                                            | уметь пользоваться новейшей информационно-коммуникационной технологией                                                                                                                                                      |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК.3</b>                                                                         | <b>способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований</b>                                                                                              |
| з1                                                                                   | знать формы представления научных результатов                                                                                                                                                                             |
| у1                                                                                   | уметь анализировать полученные данные и представлять их на публике                                                                                                                                                        |
| <b>ОПК.4</b>                                                                         | <b>способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав</b> |
| з1                                                                                   | знать информационное пространства для поиска методов исследований для дальнейшего создания новых методов исследования и дальнейшего их применения                                                                         |
| з2                                                                                   | знать основы патентоведения                                                                                                                                                                                               |
| у1                                                                                   | уметь разрабатывать и применять новые методы исследования                                                                                                                                                                 |
| <b>ОПК.5</b>                                                                         | <b>способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных</b>                                                                                                         |
| з1                                                                                   | знать лабораторную и инструментальную базу, используемую для диссертационного исследования                                                                                                                                |
| у1                                                                                   | уметь использовать инструментальную и лабораторную базу                                                                                                                                                                   |
| <b>ОПК.6</b>                                                                         | <b>готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</b>                                                                                                             |
| з1                                                                                   | знать теорию и практику высшего образования по соответствующим направлениям подготовки и специальностям                                                                                                                   |
| з2                                                                                   | знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида                                                                                                     |
| з3                                                                                   | знать различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств                                                                                                    |
| з4                                                                                   | знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования                                          |
| з5                                                                                   | знать о современных технических средствах, образовательных технологиях и средствах реабилитации лиц с различными нарушениями развития, позволяющим им обучаться в условиях инклюзивного образования                       |
| у1                                                                                   | уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования                                                                                                       |
| у2                                                                                   | уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения                                                                                                                  |
| у3                                                                                   | уметь создавать на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование компетенций обучающихся                                                                                          |
| у4                                                                                   | уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере   |
| <i>Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией</i> |                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ПК.1.В</b>                                                                        | <b>Способность и готовность к разработке новых процессов и аппаратов, а также химико-технологических схем</b>                                                                                                             |
| з1                                                                                   | знать профессиональные термины и определения в области химических технологий                                                                                                                                              |
| з2                                                                                   | знать базы данных для поиска специализированной литературой на иностранном языке                                                                                                                                          |
| з3                                                                                   | разработка математического описания взаимосвязанных процессов тепло-массопереноса, осложненных химической реакцией                                                                                                        |
| з4                                                                                   | подходы и порядок конструирования технологических аппаратов                                                                                                                                                               |
| з5                                                                                   | особенности различных конструкционных материалов                                                                                                                                                                          |
| з6                                                                                   | этапы проектирования, состав конструкторской документации                                                                                                                                                                 |
| з7                                                                                   | методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии                                                               |

|               |                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| з8            | взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов                                                                                                 |
| у1            | уметь пользоваться профессиональными терминами и определениями в области химических технологий                                                                                                                               |
| у2            | проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий                                                                                                             |
| у3            | уметь осуществлять поиск специализированной литературой на иностранном языке                                                                                                                                                 |
| у4            | пользоваться справочными материалами и специальной литературой                                                                                                                                                               |
| у5            | рассчитать любой элемент технологического аппарата                                                                                                                                                                           |
| <b>ПК.2.В</b> | <b>Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции</b> |
| з1            | знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития                                                                                              |
| з2            | способы получения углеродных наноматериалов                                                                                                                                                                                  |
| з3            | иерархическую структуру химического производства и взаимовлияние аппаратов                                                                                                                                                   |
| з4            | математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров                                                                                    |
| з5            | Химизм процессов получения и переработки природных энергоносителей                                                                                                                                                           |
| з6            | Способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей                                                                                                                                                         |
| у1            | уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных научно-исследовательских задач                                                                                                  |
| у2            | Производить расчеты кинетических закономерностей процессов                                                                                                                                                                   |
| у3            | Выбирать процессные параметры для получения углеродных материалов                                                                                                                                                            |
| у4            | проводить анализ ХТС                                                                                                                                                                                                         |
| у5            | оценивать вклад различных механизмов в процессы переноса импульса, энергии, массы                                                                                                                                            |
| у6            | разрабатывать, оформлять, описывать ХТС                                                                                                                                                                                      |

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.4.2.

## Этапы формирования компетенций выпускника

3. Таблица 2.4.2

4.

| Код компетенции | Семестр 1                                                                                         | Семестр 2                                                  | Семестр 3                                                                           | Семестр 4                                                                                                                                                                                                           | Семестр 5                                                                           | Семестр 6                       | Семестр 7                       | Семестр 8                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>УК.1</b>     | Иностранный язык (модуль)                                                                         | Иностранный язык (модуль); История и философия науки       |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |                                 |                                 |                                 |
| <b>УК.2</b>     | Основы педагогической деятельности в системе высшего образования                                  | История и философия науки                                  |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |                                 |                                 |                                 |
| <b>УК.3</b>     | Научно-исследовательская работа                                                                   | История и философия науки; Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа                                                     | Научно-исследовательская работа; Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                                                                                | Научно-исследовательская работа                                                     | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа |
| <b>УК.4</b>     | Иностранный язык (модуль); Основы педагогической деятельности в системе высшего образования       | Иностранный язык (модуль)                                  |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |                                 |                                 |                                 |
| <b>УК.5</b>     | Научно-исследовательская работа; Основы педагогической деятельности в системе высшего образования | История и философия науки; Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа                                                     | Научно-исследовательская работа                                                                                                                                                                                     | Научно-исследовательская работа                                                     | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа |
| <b>УК.6</b>     | Научно-исследовательская работа                                                                   | История и философия науки; Научно-исследовательская работа | Методология диссертационного исследования; Научно-исследовательская работа          | Методология диссертационного исследования; Научно-исследовательская работа                                                                                                                                          | Научно-исследовательская работа; Процессы и аппараты химических технологий (модуль) | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа |
| <b>ОПК.1</b>    | Научно-исследовательская работа                                                                   | История и философия науки; Научно-исследовательская работа | Методология диссертационного исследования; Научно-исследовательская работа          | Методология диссертационного исследования; Научно-исследовательская работа; Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Процессы и аппараты химических технологий (модуль) | Научно-исследовательская работа; Процессы и аппараты химических технологий (модуль) | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа |
| <b>ОПК.2</b>    | Научно-исследовательская работа                                                                   | Научно-исследовательская работа                            | Научно-исследовательская работа; Процессы и аппараты химических технологий (модуль) | Научно-исследовательская работа; Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                                                                                                | Научно-исследовательская работа                                                     | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа | Научно-исследовательская работа |



### 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. |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Блок 1</b>                          | <b>Дисциплины (модули)</b>                 | <b>30</b>             |
|                                        | Базовая часть                              | <b>9</b>              |
|                                        | Вариативная часть                          | <b>21</b>             |
| <b>Блок 2</b>                          | <b>Практики</b>                            | <b>7</b>              |
|                                        | Вариативная часть                          | <b>7</b>              |
| <b>Блок 3</b>                          | <b>Научные исследования</b>                | <b>194</b>            |
|                                        | Вариативная часть                          | <b>194</b>            |
| <b>Блок 4</b>                          | <b>Государственная итоговая аттестация</b> | <b>9</b>              |
|                                        | Базовая часть                              | <b>9</b>              |
| <b>Объем образовательной программы</b> |                                            | <b>240</b>            |

#### 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

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий и учебно-методического обеспечения реализации программы аспирантуры осуществляется организацией самостоятельно, исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения указанной программы.

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

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

#### 3.4 Практическая подготовка обучающихся

Практическая подготовка обучающихся организована:

- путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по дисциплинам,

- формирующим общепрофессиональные и профессиональные компетенции у обучающихся;
- при проведении практик, предусмотренных учебным планом образовательной программы.

### **3.5 Организация практик**

В образовательную программу входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика).

Педагогическая практика является обязательной.

Способы проведения практики:

стационарная; выездная.

Практика может проводиться в структурных подразделениях организации.

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие виды практик:

- педагогическая практика;
- научно-исследовательская практика.

**Педагогическая практика** проводится в Новосибирском государственном техническом университете на кафедре Химии и химической технологии и иных образовательных организациях соответствующего профиля в Сибирском регионе. Способ проведения практики – стационарная; выездная.

**Научно-исследовательская практика** проводится в Новосибирском государственном техническом университете на кафедре Химии и химической технологии. Способ проведения практики – стационарная.

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

### **3.6 Научные исследования**

В Блок "Научные исследования" входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

## **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 аспирантуры;
- 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 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно [пункту 12](#) Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074).

В организации, реализующей программы аспирантуры, среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

#### **4.2. Кадровые условия реализации программы**

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

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

Научные руководители, назначенные обучающимся, имеют ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую, творческую деятельность (участвуют в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской, творческой деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях. (в ред. [Приказа](#) Минобрнауки России от 30.04.2015 N 464).

#### **4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры**

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.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик.

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 аспирантуры, 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 аспирантуры.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

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 аспирантов и выпускников**

Оценка качества освоения программы аспирантуры 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 4 "Государственная итоговая аттестация" входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации. Требования к содержанию, объему и структуре научного доклада и государственному экзамену определяются программой ГИА.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с [пунктом 16](#) Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

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

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

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

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

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ

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

| Код компетенции                                                                                       | Код знания/умения | Наименование дисциплин, знания и умения                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Дисциплины (модули), базовые</i>                                                                   |                   |                                                                                                                                                                             |
| <b>История и философия науки</b>                                                                      |                   |                                                                                                                                                                             |
| УК.1                                                                                                  | з2                | УК.1.з2. знать определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер культуры, понятия информации и информационного общества                             |
| УК.2                                                                                                  | з1                | УК.2.з1. знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи                                           |
| УК.2                                                                                                  | з2                | УК.2.з2. знать содержание философского подхода и необходимость философского видения мира                                                                                    |
| УК.2                                                                                                  | з3                | УК.2.з3. знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах |
| УК.2                                                                                                  | у1                | УК.2.у1. уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения                                                     |
| УК.3                                                                                                  | у1                | УК.3.у1. уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем                                                                    |
| УК.5                                                                                                  | з1                | УК.5.з1. знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися                                                                              |
| УК.6                                                                                                  | у1                | УК.6.у1. уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их                             |
| УК.6                                                                                                  | у2                | УК.6.у2. уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения                                                                                |
| ОПК.1                                                                                                 | з2                | ОПК.1.з2. знать способы проведения прикладных и фундаментальных научных исследований                                                                                        |
| ОПК.4                                                                                                 | з1                | ОПК.4.з1. знать информационное пространства для поиска методов исследований для дальнейшего создания новых методов исследования и дальнейшего их применения                 |
| <b>Иностранный язык (модуль): Иностранный язык</b>                                                    |                   |                                                                                                                                                                             |
| УК.1                                                                                                  | у1                | УК.1.у1. уметь следовать основным нормам и правилам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках                                                     |
| УК.4                                                                                                  | у2                | УК.4.у2. уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках                                                                            |
| ОПК.3                                                                                                 | у1                | ОПК.3.у1. уметь анализировать полученные данные и представлять их на публике                                                                                                |
| ОПК.6                                                                                                 | у2                | ОПК.6.у2. уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения                                                          |
| <b>Процессы и аппараты химических технологий (модуль): Процессы и аппараты химических производств</b> |                   |                                                                                                                                                                             |
| ОПК.2                                                                                                 | у1                | ОПК.2.у1. уметь пользоваться новейшей информационно-коммуникационной технологией                                                                                            |
| ОПК.5                                                                                                 | у1                | ОПК.5.у1. уметь использовать инструментальную и лабораторную базу                                                                                                           |
| ПК.1.В                                                                                                | з5                | ПК.1.В.з5. особенности различных конструкционных материалов                                                                                                                 |

|                                                                         |    |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК.1.В                                                                  | з6 | ПК.1.В.з6. этапы проектирования, состав конструкторской документации                                                                                                                                                              |
| ПК.2.В                                                                  | з5 | ПК.2.В.з5. Химизм процессов получения и переработки природных энергоносителей                                                                                                                                                     |
| ПК.2.В                                                                  | у4 | ПК.2.В.у4. проводить анализ ХТС                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Дисциплины (модули), вариативные</i>                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Основы педагогической деятельности в системе высшего образования</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                   |
| УК.2                                                                    | з3 | УК.2.з3. знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах                                                       |
| УК.4                                                                    | з1 | УК.4.з1. знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению                                                                                                                |
| УК.4                                                                    | з2 | УК.4.з2. уметь создавать научные, научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля                                                                         |
| УК.5                                                                    | з1 | УК.5.з1. знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися                                                                                                                                    |
| УК.5                                                                    | у1 | УК.5.у1. уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах                                                                            |
| ОПК.6                                                                   | з1 | ОПК.6.з1. знать теорию и практику высшего образования по соответствующим направлениям подготовки и специальностям                                                                                                                 |
| ОПК.6                                                                   | з2 | ОПК.6.з2. знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида                                                                                                   |
| ОПК.6                                                                   | з3 | ОПК.6.з3. знать различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств                                                                                                  |
| ОПК.6                                                                   | з4 | ОПК.6.з4. знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования                                        |
| ОПК.6                                                                   | з5 | ОПК.6.з5. знать о современных технических средствах, образовательных технологиях и средствах реабилитации лиц с различными нарушениями развития, позволяющим им обучаться в условиях инклюзивного образования                     |
| ОПК.6                                                                   | у1 | ОПК.6.у1. уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования                                                                                                     |
| ОПК.6                                                                   | у2 | ОПК.6.у2. уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения                                                                                                                |
| ОПК.6                                                                   | у3 | ОПК.6.у3. уметь создавать на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование компетенций обучающихся                                                                                        |
| ОПК.6                                                                   | у4 | ОПК.6.у4. уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере |
| ПК.1.В                                                                  | з1 | ПК.1.В.з1. знать профессиональные термины и определения в области химических технологий                                                                                                                                           |
| ПК.1.В                                                                  | у1 | ПК.1.В.у1. уметь пользоваться профессиональными терминами и определениями в области химических технологий                                                                                                                         |
| ПК.2.В                                                                  | з1 | ПК.2.В.з1. знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития                                                                                        |

| <b>Иностранный язык (модуль): Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>             |    |                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК.1                                                                                           | y1 | УК.1.y1. уметь следовать основным нормам и правилам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках                                                |
| УК.4                                                                                           | y1 | УК.4.y1. уметь свободно читать и переводить на родной язык оригинальную научно-исследовательскую и профессиональную литературу                                         |
| ПК.1.B                                                                                         | z2 | ПК.1.B.z2. знать базы данных для поиска специализированной литературой на иностранном языке                                                                            |
| ПК.1.B                                                                                         | y3 | ПК.1.B.y3. уметь осуществлять поиск специализированной литературой на иностранном языке                                                                                |
| ПК.2.B                                                                                         | y1 | ПК.2.B.y1. уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных научно-исследовательских задач                                 |
| <b>Процессы и аппараты химических технологий (модуль): Проектирование химических аппаратов</b> |    |                                                                                                                                                                        |
| ОПК.1                                                                                          | z1 | ОПК.1.z1. знать отличия в формах проведения фундаментальных и прикладных научных исследований                                                                          |
| ОПК.1                                                                                          | z2 | ОПК.1.z2. знать способы проведения прикладных и фундаментальных научных исследований                                                                                   |
| ОПК.1                                                                                          | y1 | ОПК.1.y1. уметь организовывать и проводить работу фундаментальных или прикладных научных исследований                                                                  |
| ОПК.4                                                                                          | z2 | ОПК.4.z2. знать основы патентования                                                                                                                                    |
| ПК.1.B                                                                                         | z1 | ПК.1.B.z1. знать профессиональные термины и определения в области химических технологий                                                                                |
| ПК.1.B                                                                                         | z2 | ПК.1.B.z2. знать базы данных для поиска специализированной литературой на иностранном языке                                                                            |
| ПК.1.B                                                                                         | z4 | ПК.1.B.z4. подходы и порядок конструирования технологических аппаратов                                                                                                 |
| ПК.1.B                                                                                         | z5 | ПК.1.B.z5. особенности различных конструкционных материалов                                                                                                            |
| ПК.1.B                                                                                         | z6 | ПК.1.B.z6. этапы проектирования, состав конструкторской документации                                                                                                   |
| ПК.1.B                                                                                         | z7 | ПК.1.B.z7. методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии |
| ПК.1.B                                                                                         | z8 | ПК.1.B.z8. взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов                                |
| ПК.1.B                                                                                         | y1 | ПК.1.B.y1. уметь пользоваться профессиональными терминами и определениями в области химических технологий                                                              |
| ПК.1.B                                                                                         | y2 | ПК.1.B.y2. проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий                                            |
| ПК.1.B                                                                                         | y3 | ПК.1.B.y3. уметь осуществлять поиск специализированной литературой на иностранном языке                                                                                |
| ПК.1.B                                                                                         | y4 | ПК.1.B.y4. пользоваться справочными материалами и специальной литературой                                                                                              |
| ПК.1.B                                                                                         | y5 | ПК.1.B.y5. рассчитать любой элемент технологического аппарата                                                                                                          |
| ПК.2.B                                                                                         | z4 | ПК.2.B.z4. математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров                   |
| ПК.2.B                                                                                         | z6 | ПК.2.B.z6. Способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей                                                                                        |

|                                                                                                                                                |    |                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК.2.В                                                                                                                                         | у5 | ПК.2.В.у5. оценивать вклад различных механизмов в процессы переноса импульса, энергии, массы                                                                           |
| <b>Процессы и аппараты химических технологий (модуль): Разработка и оптимизация технологических схем химических производств</b>                |    |                                                                                                                                                                        |
| УК.6                                                                                                                                           | у3 | УК.6.у3. владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации                                                |
| ОПК.1                                                                                                                                          | з2 | ОПК.1.з2. знать способы проведения прикладных и фундаментальных научных исследований                                                                                   |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | з1 | ПК.1.В.з1. знать профессиональные термины и определения в области химических технологий                                                                                |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | з2 | ПК.1.В.з2. знать базы данных для поиска специализированной литературой на иностранном языке                                                                            |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | з3 | ПК.1.В.з3. разработка математического описания взаимосвязанных процессов тепло- массопереноса, осложненных химической реакцией                                         |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | з6 | ПК.1.В.з6. этапы проектирования, состав конструкторской документации                                                                                                   |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | з7 | ПК.1.В.з7. методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | з8 | ПК.1.В.з8. взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов                                |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | у1 | ПК.1.В.у1. уметь пользоваться профессиональными терминами и определениями в области химических технологий                                                              |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | у2 | ПК.1.В.у2. проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий                                            |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | у3 | ПК.1.В.у3. уметь осуществлять поиск специализированной литературой на иностранном языке                                                                                |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | у4 | ПК.1.В.у4. пользоваться справочными материалами и специальной литературой                                                                                              |
| ПК.2.В                                                                                                                                         | з3 | ПК.2.В.з3. иерархическую структуру химического производства и взаимовлияние аппаратов                                                                                  |
| ПК.2.В                                                                                                                                         | з4 | ПК.2.В.з4. математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров                   |
| ПК.2.В                                                                                                                                         | у2 | ПК.2.В.у2. Производить расчеты кинетических закономерностей процессов                                                                                                  |
| ПК.2.В                                                                                                                                         | у4 | ПК.2.В.у4. проводить анализ ХТС                                                                                                                                        |
| ПК.2.В                                                                                                                                         | у6 | ПК.2.В.у6. разрабатывать, оформлять, описывать ХТС                                                                                                                     |
| <b>Процессы и аппараты химических технологий (модуль): Химическая технология переработки природных энергоносителей и углеродных материалов</b> |    |                                                                                                                                                                        |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | з1 | ПК.1.В.з1. знать профессиональные термины и определения в области химических технологий                                                                                |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | з2 | ПК.1.В.з2. знать базы данных для поиска специализированной литературой на иностранном языке                                                                            |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | з8 | ПК.1.В.з8. взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов                                |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | у1 | ПК.1.В.у1. уметь пользоваться профессиональными терминами и определениями в области химических технологий                                                              |
| ПК.1.В                                                                                                                                         | у3 | ПК.1.В.у3. уметь осуществлять поиск специализированной литературой на иностранном языке                                                                                |

|                                                                                                                     |    |                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК.1.В                                                                                                              | у4 | ПК.1.В.у4. пользоваться справочными материалами и специальной литературой                                                                                                                                                         |
| ПК.2.В                                                                                                              | з2 | ПК.2.В.з2. Способы получения углеродных наноматериалов                                                                                                                                                                            |
| ПК.2.В                                                                                                              | з3 | ПК.2.В.з3. иерархическую структуру химического производства и взаимовлияние аппаратов                                                                                                                                             |
| ПК.2.В                                                                                                              | з4 | ПК.2.В.з4. математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров                                                                              |
| ПК.2.В                                                                                                              | з5 | ПК.2.В.з5. Химизм процессов получения и переработки природных энергоносителей                                                                                                                                                     |
| ПК.2.В                                                                                                              | з6 | ПК.2.В.з6. Способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей                                                                                                                                                   |
| ПК.2.В                                                                                                              | у3 | ПК.2.В.у3. Выбирать процессные параметры для получения углеродных материалов                                                                                                                                                      |
| <i>Практики</i>                                                                                                     |    |                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: Педагогическая практика</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОПК.6                                                                                                               | з1 | ОПК.6.з1. знать теорию и практику высшего образования по соответствующим направлениям подготовки и специальностям                                                                                                                 |
| ОПК.6                                                                                                               | з2 | ОПК.6.з2. знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида                                                                                                   |
| ОПК.6                                                                                                               | з3 | ОПК.6.з3. знать различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств                                                                                                  |
| ОПК.6                                                                                                               | з4 | ОПК.6.з4. знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования                                        |
| ОПК.6                                                                                                               | з5 | ОПК.6.з5. знать о современных технических средствах, образовательных технологиях и средствах реабилитации лиц с различными нарушениями развития, позволяющим им обучаться в условиях инклюзивного образования                     |
| ОПК.6                                                                                                               | у1 | ОПК.6.у1. уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования                                                                                                     |
| ОПК.6                                                                                                               | у2 | ОПК.6.у2. уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения                                                                                                                |
| ОПК.6                                                                                                               | у3 | ОПК.6.у3. уметь создавать на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование компетенций обучающихся                                                                                        |
| ОПК.6                                                                                                               | у4 | ОПК.6.у4. уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере |
| ПК.1.В                                                                                                              | у1 | ПК.1.В.у1. уметь пользоваться профессиональными терминами и определениями в области химических технологий                                                                                                                         |
| ПК.1.В                                                                                                              | у3 | ПК.1.В.у3. уметь осуществлять поиск специализированной литературой на иностранном языке                                                                                                                                           |
| ПК.1.В                                                                                                              | у4 | ПК.1.В.у4. пользоваться справочными материалами и специальной литературой                                                                                                                                                         |
| ПК.2.В                                                                                                              | з1 | ПК.2.В.з1. знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития                                                                                        |

|                                                                                                                               |    |                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК.2.В                                                                                                                        | y1 | ПК.2.В.y1. уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных научно-исследовательских задач                      |
| <b>Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: Научно-исследовательская практика</b> |    |                                                                                                                                                             |
| УК.3                                                                                                                          | y1 | УК.3.y1. уметь пользоваться общенаучными и частно-научными методами познания для решения научных проблем                                                    |
| ОПК.1                                                                                                                         | z1 | ОПК.1.z1. знать отличия в формах проведения фундаментальных и прикладных научных исследований                                                               |
| ОПК.1                                                                                                                         | z2 | ОПК.1.z2. знать способы проведения прикладных и фундаментальных научных исследований                                                                        |
| ОПК.1                                                                                                                         | y1 | ОПК.1.y1. уметь организовывать и проводить работу фундаментальных или прикладных научных исследований                                                       |
| ОПК.2                                                                                                                         | z1 | ОПК.2.z1. знать культуру научного исследования и виды новейших информационно-коммуникационных технологий                                                    |
| ОПК.3                                                                                                                         | z1 | ОПК.3.z1. знать формы представления научных результатов                                                                                                     |
| ОПК.4                                                                                                                         | z1 | ОПК.4.z1. знать информационное пространство для поиска методов исследований для дальнейшего создания новых методов исследования и дальнейшего их применения |
| ОПК.4                                                                                                                         | z2 | ОПК.4.z2. знать основы патентования                                                                                                                         |
| ОПК.4                                                                                                                         | y1 | ОПК.4.y1. уметь разрабатывать и применять новые методы исследования                                                                                         |
| ОПК.5                                                                                                                         | z1 | ОПК.5.z1. знать лабораторную и инструментальную базу, используемую для диссертационного исследования                                                        |
| ОПК.5                                                                                                                         | y1 | ОПК.5.y1. уметь использовать инструментальную и лабораторную базу                                                                                           |
| ПК.1.В                                                                                                                        | z5 | ПК.1.В.z5. особенности различных конструкционных материалов                                                                                                 |
| ПК.1.В                                                                                                                        | z6 | ПК.1.В.z6. этапы проектирования, состав конструкторской документации                                                                                        |
| ПК.1.В                                                                                                                        | z8 | ПК.1.В.z8. взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов                     |
| ПК.2.В                                                                                                                        | z2 | ПК.2.В.z2. Способы получения углеродных наноматериалов                                                                                                      |
| ПК.2.В                                                                                                                        | y3 | ПК.2.В.y3. Выбирать процессные параметры для получения углеродных материалов                                                                                |
| <i>Научные исследования</i>                                                                                                   |    |                                                                                                                                                             |
| <b>Научно-исследовательская работа</b>                                                                                        |    |                                                                                                                                                             |
| УК.3                                                                                                                          | y1 | УК.3.y1. уметь пользоваться общенаучными и частно-научными методами познания для решения научных проблем                                                    |
| УК.5                                                                                                                          | y1 | УК.5.y1. уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах      |
| УК.6                                                                                                                          | y2 | УК.6.y2. уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения                                                                |
| УК.6                                                                                                                          | y3 | УК.6.y3. владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации                                     |
| ОПК.1                                                                                                                         | z1 | ОПК.1.z1. знать отличия в формах проведения фундаментальных и прикладных научных исследований                                                               |
| ОПК.1                                                                                                                         | z2 | ОПК.1.z2. знать способы проведения прикладных и фундаментальных научных исследований                                                                        |
| ОПК.1                                                                                                                         | y1 | ОПК.1.y1. уметь организовывать и проводить работу фундаментальных или прикладных научных исследований                                                       |
| ОПК.2                                                                                                                         | z1 | ОПК.2.z1. знать культуру научного исследования и виды новейших информационно-коммуникационных технологий                                                    |

|                                                             |    |                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК.3                                                       | з1 | ОПК.3.з1. знать формы представления научных результатов                                                                                                                                                       |
| ОПК.4                                                       | з1 | ОПК.4.з1. знать информационное пространства для поиска методов исследований для дальнейшего создания новых методов исследования и дальнейшего их применения                                                   |
| ОПК.4                                                       | з2 | ОПК.4.з2. знать основы патентоведения                                                                                                                                                                         |
| ОПК.4                                                       | у1 | ОПК.4.у1. уметь разрабатывать и применять новые методы исследования                                                                                                                                           |
| ОПК.5                                                       | з1 | ОПК.5.з1. знать лабораторную и инструментальную базу, используемую для диссертационного исследования                                                                                                          |
| ОПК.5                                                       | у1 | ОПК.5.у1. уметь использовать инструментальную и лабораторную базу                                                                                                                                             |
| ПК.1.В                                                      | з4 | ПК.1.В.з4. подходы и порядок конструирования технологических аппаратов                                                                                                                                        |
| ПК.2.В                                                      | з4 | ПК.2.В.з4. математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров                                                          |
| <i>Государственная итоговая аттестация</i>                  |    |                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</b> |    |                                                                                                                                                                                                               |
| УК.2                                                        | з3 | УК.2.з3. знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах                                   |
| УК.5                                                        | з1 | УК.5.з1. знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися                                                                                                                |
| УК.5                                                        | у1 | УК.5.у1. уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах                                                        |
| УК.6                                                        | у3 | УК.6.у3. владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации                                                                                       |
| ОПК.1                                                       | з2 | ОПК.1.з2. знать способы проведения прикладных и фундаментальных научных исследований                                                                                                                          |
| ОПК.2                                                       | з1 | ОПК.2.з1. знать культуру научного исследования и виды новейших информационно-коммуникационных технологий                                                                                                      |
| ОПК.2                                                       | у1 | ОПК.2.у1. уметь пользоваться новейшей информационно-коммуникационной технологией                                                                                                                              |
| ОПК.3                                                       | з1 | ОПК.3.з1. знать формы представления научных результатов                                                                                                                                                       |
| ОПК.4                                                       | з1 | ОПК.4.з1. знать информационное пространства для поиска методов исследований для дальнейшего создания новых методов исследования и дальнейшего их применения                                                   |
| ОПК.4                                                       | з2 | ОПК.4.з2. знать основы патентоведения                                                                                                                                                                         |
| ОПК.4                                                       | у1 | ОПК.4.у1. уметь разрабатывать и применять новые методы исследования                                                                                                                                           |
| ОПК.5                                                       | з1 | ОПК.5.з1. знать лабораторную и инструментальную базу, используемую для диссертационного исследования                                                                                                          |
| ОПК.6                                                       | з5 | ОПК.6.з5. знать о современных технических средствах, образовательных технологиях и средствах реабилитации лиц с различными нарушениями развития, позволяющим им обучаться в условиях инклюзивного образования |
| ПК.1.В                                                      | з3 | ПК.1.В.з3. разработка математического описания взаимосвязанных процессов тепло- массопереноса, осложненных химической реакцией                                                                                |
| ПК.1.В                                                      | з4 | ПК.1.В.з4. подходы и порядок конструирования технологических аппаратов                                                                                                                                        |
| ПК.1.В                                                      | з5 | ПК.1.В.з5. особенности различных конструкционных материалов                                                                                                                                                   |
| ПК.1.В                                                      | з6 | ПК.1.В.з6. этапы проектирования, состав конструкторской документации                                                                                                                                          |

|                                                                                                                           |    |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК.1.В                                                                                                                    | з7 | ПК.1.В.з7. методы описания массопереноса в двухфазных многокомпонентных системах, оптимальное проектирование и реконструкция аппаратов разделения в промышленной химии |
| ПК.1.В                                                                                                                    | з8 | ПК.1.В.з8. взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах об основных методах и приёмах интенсификации технологических процессов                                |
| ПК.1.В                                                                                                                    | у2 | ПК.1.В.у2. проектирование отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий                                            |
| ПК.1.В                                                                                                                    | у4 | ПК.1.В.у4. пользоваться справочными материалами и специальной литературой                                                                                              |
| ПК.1.В                                                                                                                    | у5 | ПК.1.В.у5. рассчитать любой элемент технологического аппарата                                                                                                          |
| ПК.2.В                                                                                                                    | з2 | ПК.2.В.з2. Способы получения углеродных наноматериалов                                                                                                                 |
| ПК.2.В                                                                                                                    | з3 | ПК.2.В.з3. иерархическую структуру химического производства и взаимовлияние аппаратов                                                                                  |
| ПК.2.В                                                                                                                    | з4 | ПК.2.В.з4. математические модели процессов, протекающих в многофазных каталитических реакторах, для определения и оптимизации их основных параметров                   |
| ПК.2.В                                                                                                                    | з5 | ПК.2.В.з5. Химизм процессов получения и переработки природных энергоносителей                                                                                          |
| ПК.2.В                                                                                                                    | з6 | ПК.2.В.з6. Способы переработки твердых и газообразных природных энергоносителей                                                                                        |
| ПК.2.В                                                                                                                    | у2 | ПК.2.В.у2. Производить расчеты кинетических закономерностей процессов                                                                                                  |
| ПК.2.В                                                                                                                    | у3 | ПК.2.В.у3. Выбирать процессные параметры для получения углеродных материалов                                                                                           |
| ПК.2.В                                                                                                                    | у4 | ПК.2.В.у4. проводить анализ ХТС                                                                                                                                        |
| ПК.2.В                                                                                                                    | у5 | ПК.2.В.у5. оценивать вклад различных механизмов в процессы переноса импульса, энергии, массы                                                                           |
| ПК.2.В                                                                                                                    | у6 | ПК.2.В.у6. разрабатывать, оформлять, описывать ХТС                                                                                                                     |
| <b>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</b> |    |                                                                                                                                                                        |
| УК.1                                                                                                                      | у1 | УК.1.у1. уметь следовать основным нормам и правилам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках                                                |
| УК.3                                                                                                                      | у1 | УК.3.у1. уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем                                                               |
| УК.4                                                                                                                      | з1 | УК.4.з1. знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению                                                     |
| ОПК.1                                                                                                                     | з1 | ОПК.1.з1. знать отличия в формах проведения фундаментальных и прикладных научных исследований                                                                          |
| ОПК.1                                                                                                                     | з2 | ОПК.1.з2. знать способы проведения прикладных и фундаментальных научных исследований                                                                                   |
| ОПК.1                                                                                                                     | у1 | ОПК.1.у1. уметь организовывать и проводить работу фундаментальных или прикладных научных исследований                                                                  |
| ОПК.2                                                                                                                     | з1 | ОПК.2.з1. знать культуру научного исследования и виды новейших информационно-коммуникационных технологий                                                               |
| ОПК.2                                                                                                                     | у1 | ОПК.2.у1. уметь пользоваться новейшей информационно-коммуникационной технологией                                                                                       |
| ОПК.3                                                                                                                     | з1 | ОПК.3.з1. знать формы представления научных результатов                                                                                                                |
| ОПК.3                                                                                                                     | у1 | ОПК.3.у1. уметь анализировать полученные данные и представлять их на публике                                                                                           |

*Факультативные дисциплины*

**Методология диссертационного исследования**

|       |    |                                                                                                                                                 |
|-------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК.6  | y1 | УК.6.y1. уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их |
| ОПК.1 | з1 | ОПК.1.з1. знать отличия в формах проведения фундаментальных и прикладных научных исследований                                                   |
| ОПК.1 | з2 | ОПК.1.з2. знать способы проведения прикладных и фундаментальных научных исследований                                                            |
| ОПК.1 | y1 | ОПК.1.y1. уметь организовывать и проводить работу фундаментальных или прикладных научных исследований                                           |