

**Макет примерной основной образовательной программы  
высшего образования  
*Специалитет***

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН «040000 ХИМИЯ»

**Примерная основная образовательная программа**

Направление подготовки (специальность)  
**04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

Уровень высшего образования  
**специалитет**

2019 год

## СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Назначение примерной основной образовательной программы
- 1.2. Нормативные документы
- 1.3. Перечень сокращений

### Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

- 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников
- 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС
- 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

### Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

- 3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)
- 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ
- 3.3. Объем программы
- 3.4. Формы обучения
- 3.5. Срок получения образования

### Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части
  - 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
  - 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
  - 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
- 4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

### Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

- 5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы
- 5.2. Рекомендуемые типы практики
- 5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график
- 5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик
- 5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам
- 5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

### Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

- 6.1. Финансовые условия осуществления образовательной деятельности
- 6.2. Рекомендации по разработке ОПОП в части материально-технического обеспечения образовательного процесса
- 6.3. Рекомендации по разработке ОПОП в части кадровых условий

### Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

Приложение 1

Приложение 2

## Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Назначение примерной основной образовательной программы

Примерная основная образовательная программа предназначена для осуществления образовательного процесса по специальности (направлению подготовки) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (уровень специалитета) и представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, рекомендуемого учебного плана и календарного учебного графика, шаблонов рабочих программ учебных дисциплин (модулей) и практик, методических указаний к формированию фондов оценочных средств и прочих методических материалов.

### 1.2. Нормативные документы.

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в ред. Федеральных законов от 07.05.2013 № 99-ФЗ, от 07.06.2013 № 120-ФЗ, от 02.07.2013 № 170-ФЗ, от 23.07.2013 № 203-ФЗ, от 25.11.2013 № 317-ФЗ, от 03.02.2014 № 11-ФЗ, от 03.02.2014 № 15-ФЗ, от 05.05.2014 № 84-ФЗ, от 27.05.2014 № 135-ФЗ, от 04.06.2014 № 148-ФЗ, от 28.06.2014 № 182-ФЗ, от 21.07.2014 № 216-ФЗ, от 21.07.2014 № 256-ФЗ, от 21.07.2014 № 262-ФЗ, от 31.12.2014 № 489-ФЗ, от 31.12.2014 № 500-ФЗ, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-ФЗ и Федеральным законом от 6.03.2018 №17-ФЗ);
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и уровню высшего образования специалитет, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13 июля 2017 года №652 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

### 1.3. Перечень сокращений

ВО – высшее образование;

з.е. – зачетная единица, равная 36 академическим часам

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ПК – профессиональные компетенции;

ПС – профессиональный стандарт;

РПД – рабочая программа дисциплины

СПК – специализированные профессиональные компетенции;  
Сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ  
УК – универсальные компетенции;  
ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

## **Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Деятельность выпускников направлена на решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области химии и реальном секторе экономики (при производстве различных видов продукции с использованием химических реагентов, добыче и переработке природных ископаемых). Выпускники специалитета по химии осуществляют научно-исследовательскую деятельность в составе научного коллектива, занимаются практическим применением фундаментальных знаний в области химии с целью получения новых знаний, разработки новых методов получения веществ и материалов, оптимизации технологических процессов.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу специалитета, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере основного и среднего общего образования, профессионального обучения, среднего профессионального и высшего образования, дополнительного образования, в сфере научных исследований);

02 Здравоохранение (в сфере разработки новых лекарственных препаратов, в сфере контроля качества сырья и готовой продукции фармацевтической отрасли, в сфере химико-токсикологических исследований);

13 Сельское хозяйство (в сфере создания новых видов химической продукции для нужд сельского хозяйства, оптимизации существующих и разработки новых технологий их получения);

18 Добыча, переработка угля, руд и других полезных ископаемых (в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции, в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий переработки угля, руд и других полезных ископаемых);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции, в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий переработки нефти и газа);

20 Электроэнергетика (в сфере разработки новых функциональных материалов, в сфере диагностики материалов и оборудования с использованием методов химического и физико-химического анализа);

21 Легкая и текстильная промышленность (в сфере разработки новых видов материалов и химикатов, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции);

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции, в сфере разработки новых видов химических реактивов для нужд пищевой промышленности);

23. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, мебельное производство (в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции, в сфере разработки новых видов химических реактивов для нужд деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности);

24 Атомная промышленность (в сфере разработки новых функциональных и конструкционных материалов, в сфере контроля состава и свойств сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов, включая работу с радиоактивными веществами);

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере разработки новых функциональных и конструкционных материалов, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, используемой при производстве материалов для нужд ракетно-космической промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции);

27 Металлургическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа металлов и сплавов, в сфере контроля качества сырья и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации металлов и сплавов);

32 Авиастроение (в сфере разработки новых функциональных и конструкционных материалов, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых материалов для нужд авиационной промышленности).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский, технологический, педагогический, организационно-управленческий.

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления;

профессиональное оборудование;

источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения;

образовательные программы и образовательный процесс.

К объектам профессиональной деятельности могут быть также отнесены и различные области химии (например, неорганическая, органическая, аналитическая, физическая и т.д.) и смежных с ней наук (например, биохимия, химическая физика, биотехнология и т.п.).

## **2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС**

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ специалитета по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, представлен в Приложении 2.

## 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 2.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности (*)	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<b>01 Образование и наука</b>	Педагогический;  научно-исследовательский;  организационно-управленческий	Разработка и реализация образовательных программ общей средней школы, СПО, ДО и высшего образования осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива;  организация прикладных НИР и НИОКР; участие в финансовом обеспечении работ в области химии, химической технологии и смежных с химией наук; организация и проведение различных мероприятий в профессиональной сфере деятельности	Образовательные программы и образовательный процесс в средней и высшей школе, системе СПО и ДО; химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; различные области химии и смежных наук документация профессионального назначения, человеческие и материальные ресурсы организации
<b>02 Здравоохранение</b>	научно-исследовательский;  технологический;  организационно-управленческий	разработка новых лекарственных препаратов, химико-токсикологические исследования;  контроль качества сырья и готовой продукции фармацевтической отрасли; организация материально-технического сопровождения НИР и НИОКР в области фармации	химические вещества, материалы, химические процессы и явления, источники профессиональной информации, профессиональное оборудование; сырьевые ресурсы, профессиональное оборудование;  документация профессионального и производственного назначения
<b>13 Сельское хозяйство</b>	научно-исследовательский;	создание новых видов химической продукции для нужд сельского хо-	химические вещества, материалы, источники профессиональной ин-

	технологический	зяйства; оптимизации существующих и разработки новых технологий получения продукции для нужд сельского хозяйства	формации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; сырьевые ресурсы, документация профессионального и производственного назначения
<b>18 Добыча, переработка угля, руд и других полезных ископаемых</b>	научно-исследовательский;  технологический, организационно-управленческий	разработка новых технологий переработки угля, руд и других полезных ископаемых;  оптимизации существующих технологий переработки угля, руд и других полезных ископаемых, контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, паспортизация и сертификации продукции	химические вещества, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; сырьевые ресурсы, документация профессионального и производственного назначения
<b>19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа</b>	научно-исследовательский;  технологический, организационно-управленческий	разработка новых технологий переработки нефти и газа;  оптимизация существующих технологий переработки нефти и газа, контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, паспортизация и сертификация продукции	химические вещества, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; сырьевые ресурсы, документация профессионального и производственного назначения
<b>20 Электроэнергетика</b>	научно-исследовательский;  технологический	разработка новых функциональных материалов;  диагностика материалов и оборудования с использованием методов химического и физико-химического анализа	химические вещества, материалы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения
<b>21 Легкая и текстильная промышленность</b>	научно-исследовательский	разработка новых видов материалов и химикатов,	химические вещества, сырьевые ресурсы, ис-

<b>ленность</b>	ский,  технологический, организационно- управленческий	контроль качества сырья, полуфабрикатов и гото- вой продукции	точники профессио- нальной информации, химические процессы и явления, профессио- нальное оборудование; документация профес- сионального и произ- водственного назначе- ния
<b>22 Пищевая про- мышленность, включая производ- ство напитков и та- бака</b>	научно- исследователь- ский,  технологический организационно- управленческий	разработка новых видов химических реактивов для нужд пищевой про- мышленности;  контроль качества сырья, полуфабрикатов и гото- вой продукции, паспор- тизация и сертификация продукции	химические вещества, химические процессы и явления, источники профессиональной ин- формации, химические процессы и явления, профессио- нальное оборудование; сырьевые ресурсы, до- кументация профес- сионального и произ- водственного назначе- ния
<b>23. Деревообраба- тывающая и цел- люлозно-бумажная промышленность, мебельное произ- водство</b>	научно- исследователь- ский;  технологический организационно- управленческий	разработка новых видов химических реактивов для нужд деревообраба- тывающей и целлюлоз- но-бумажной промыш- ленности;  контроль качества сырья, полуфабрикатов и гото- вой продукции, паспор- тизация и сертификация продукции	химические вещества, химические процессы и явления, источники профессиональной ин- формации,  химические процессы и явления, профессио- нальное оборудование; сырьевые ресурсы, до- кументация профес- сионального и произ- водственного назначе- ния
<b>24 Атомная про- мышленность</b>	научно- исследователь- ский;  технологический организационно- управленческий	разработка новых функ- циональных и конструк- ционных материалов; контроль качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, включая ра- боту с радиоактивными препаратами и отходами производства	химические вещества, материалы, источники профессиональной ин- формации, химические процессы и явления, профессио- нальное оборудование; документация профес- сионального и произ- водственного назначе- ния
<b>25 Ракетно- космическая про- мышленность</b>	научно- исследователь- ский,  технологический	разработка новых функ- циональных и конструк- ционных материалов, контроль качества сырья, полуфабрикатов и гото-	химические вещества, материалы, источники профессиональной ин- формации, химические процессы и

	организационно-управленческий	вой продукции, используемой при производстве материалов для нужд ракетно-космической промышленности	явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения
<b>26 Химическое, химико-технологическое производство</b>	научно-исследовательский,  технологический организационно-управленческий	разработка новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции,  оптимизация существующих технологий, методов и методик получения и анализа продукции, контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, паспортизация и сертификация продукции	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения
<b>27 Металлургическое производство</b>	научно-исследовательский,  технологический организационно-управленческий	разработка новых технологий, методов и методик получения и анализа металлов и сплавов, оптимизации существующих технологий получения металлов и сплавов, контроль качества сырья и готовой продукции, паспортизация и сертификации металлов и сплавов	химические вещества, материалы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения
<b>32 Авиастроение</b>	научно-исследовательский;  технологический организационно-управленческий	разработка новых функциональных и конструкционных материалов;  контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовых материалов для нужд авиационной промышленности	химические вещества, материалы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения
<b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</b>	научно-исследовательский;  технологический организационно-управленческий	научно-технические разработки;  опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения,	химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профес-

		метрология, сертификация и технический контроль качества продукции	сионального и производственного назначения
--	--	--	--

(\*) при осуществлении контроля и паспортизации сырья, полуфабрикатов и готовой продукции одновременно реализуются два типа задач – технологический и организационно-управленческий

**Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)**  
**04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ**

**3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности):**

в рамках подготовки специалистов-химиков возможна реализация образовательной программы общего профиля и с выделением направленностей. При определении направленности (профиля) целесообразно учитывать перечень рекомендуемых профилей и общую ситуацию с трудоустройством выпускников образовательной программы в конкретном регионе. Перечень рекомендуемых профилей сформирован по областям химии; он не является исчерпывающим, возможны как его дополнения, так и изменения, например, в виде объединения нескольких профилей по смежным областям химии в один. Образовательная организация может самостоятельно формировать набор профилей с учетом потребностей рынка труда в регионе.

Перечень рекомендуемых профилей (утвержден на заседании Пленума учебно-методического совета по химии 15 октября 2010 года, протокол № 25):

- Неорганическая химия
- Аналитическая химия
- Органическая химия
- Физическая химия
- Электрохимия
- Высокомолекулярные соединения
- Химия элементоорганических соединений
- Химия функциональных наноматериалов
- Биоорганическая химия
- Коллоидная химия
- Бионеорганическая химия
- Нефтехимия
- Молекулярная спектроскопия
- Кинетика и катализ
- Медицинская химия
- Квантовая химия
- Химия твердого тела
- Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
- Фармацевтическая химия
- Радиохимия
- Химия высоких энергий
- Химия и технология удобрений
- Химическое материаловедение

Нанобиоматериалы и нанобиотехнологии.

**3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ:** Химик.  
Преподаватель химии

**3.3. Объем программы** 300 зачетных единиц (далее – з.е.)

**3.4. Формы обучения:** очная

**3.5. Срок получения образования:**  
при очной форме обучения 5 лет

#### **Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части<sup>1</sup>**

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

**Таблица 4.1**

<b>Категория (группа) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции (УК)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Системное и критическое мышление	<b>С-УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>С-УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними <b>С-УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению <b>С-УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников <b>С-УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов <b>С-УК-1.5.</b> Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
Разработка и реализация проектов	<b>С-УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>С-УК-2.1.</b> Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления <b>С-УК-2.2.</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; <b>С-УК-2.3.</b> Планирует необходимые ресурсы, в том

<sup>1</sup> Являются обязательными для учета Организацией при разработке и реализации ОПОП в соответствии с ФГОС ВО

		<p>числе, с учетом их заменяемости;</p> <p><b>С-УК-2.4.</b> Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования;</p> <p><b>С-УК-2.5.</b> Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</p>
Командная работа и лидерство	<p><b>С-УК-3.</b> Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p><b>С-УК-3.1.</b> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p><b>С-УК-3.2.</b> Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов;</p> <p><b>С-УК-3.3.</b> Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон;</p> <p><b>С-УК-3.4.</b> Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям;</p> <p><b>С-УК-3.5.</b> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды</p>
Коммуникация	<p><b>С-УК-4.</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p><b>С-УК-4.1.</b> Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;</p> <p><b>С-УК-4.2.</b> Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.);</p> <p><b>С-УК-4.3.</b> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.</p> <p><b>С-УК-4.4.</b> Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>
Межкультурное взаимодействие	<p><b>С-УК-5.</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>С-УК-5.1.</b> Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии;</p> <p><b>С-УК-5.2.</b> Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;</p> <p><b>С-УК-5.3.</b> Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<p><b>С-УК-6.</b> Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p>	<p><b>С-УК-6.1.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p> <p><b>С-УК-6.2.</b> Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;</p> <p><b>С-УК-6.3.</b> Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда</p>
	<p><b>С-УК-7.</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><b>С-УК-7.1.</b> Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности</p> <p><b>С-УК-7.2.</b> Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p> <p><b>С-УК-7.3.</b> Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p>
Безопасность жизнедеятельности	<p><b>С-УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p><b>С-УК-8.1.</b> Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p><b>С-УК-8.2.</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p><b>С-УК-8.3.</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>С-УК-8.4.</b> Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях</p>

#### 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

**Таблица 4.2**

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные навыки	<p><b>С-ОПК-1</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и</p>	<p><b>С-ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p> <p><b>С-ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов</p>

	<p>расчетно-теоретических работ химической направленности</p>	<p>собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p> <p><b>С-ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>
	<p><b>С-ОПК-2</b> Способен проводить химический эксперимент с соблюдением современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности</p>	<p><b>С-ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p><b>С-ОПК-2.2.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>С-ОПК-2.3.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования</p>
	<p><b>С-ОПК-3</b> Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения</p>	<p><b>С-ОПК-3.1.</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности</p> <p><b>С-ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>С-ОПК-4</b> Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p><b>С-ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p><b>С-ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p><b>С-ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>
	<p><b>С-ОПК-5</b> Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>С-ОПК-5.1.</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности</p> <p><b>С-ОПК-5.2.</b> Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптирует их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>С-ОПК-5.3.</b> Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием</p>
<p>Представление</p>	<p><b>С-ОПК-6</b> Способен</p>	<p><b>С-ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде</p>

результатов профессиональной деятельности	представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	отчета по стандартной форме на русском языке <b>С-ОПК-6-2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры <b>СООПК-6.3.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках <b>С-ОПК-6.4.</b> Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке
---	---	--

#### 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Обязательные ПК в ПООП не устанавливаются, образовательные организации определяют набор ПК самостоятельно, ориентируясь на специфику региона (существующие реалии и перспективы развития областей науки и отраслей производства, связанных с химией) и сферы трудоустройства выпускников образовательной программы.

#### 4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Ниже в качестве примера приведены профессиональные компетенции по типам задач (без привязки к объектам деятельности) и по объектам деятельности (в качестве которых могут быть выбраны, например, отдельные области химической науки) в рамках одного типа задач. Набор индикаторов достижения рекомендуемых профессиональных компетенций не является исчерпывающим; организация, осуществляющая образовательную деятельность, устанавливает их самостоятельно. При необходимости образовательная организация может дополнительно вводить специализированные профессиональные компетенции (СПК) и устанавливать индикаторы их достижения.

Таблица 4.3

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта <sup>2</sup> )
<b>ПК по типам задач (безотносительно привязки к объектам деятельности)</b>			
<b>Научно-исследовательский тип задач</b>			
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	<b>С-ПК-1-н.</b> Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>С-ПК-1-н-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, <b>С-ПК-1-н-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.014 40.011 40.012 40.033

<sup>2</sup> Под анализом опыта понимается анализ отечественного и зарубежного опыта, международных норм и стандартов, форсайт-сессии, фокус-группы и пр.

			40.136
	<b>С-ПК-2-н.</b> Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	<b>С-ПК-2-н-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных <b>С-ПК-2-н-2.</b> Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 26.001 26.003 26.006 26.009 26.014 40.001 40.011
	<b>С-ПК-3-н.</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>С-ПК-3-н-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными <b>С-ПК-3-н-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	
<b>Технологический тип задач</b>			
Разработка новых веществ и материалов, создание инновационной химической продукции; Оптимизация существующих технологий	<b>С-ПК-1-т.</b> Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	<b>С-ПК-1-т-1.</b> Готовит детальные планы отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР <b>С-ПК-1-т-2.</b> Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР <b>С-ПК-1-т-3.</b> Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР <b>С-ПК-1-т-4.</b> Проводит испытания инновационной продукции	ПС: 19.002 23.041 24.028 24.067 26.001 26.003 26.006 26.009 26.011 26.013 26.014 40.011 40.012 40.043 40.044
	<b>С-ПК-2-т.</b> Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР	<b>С-ПК-2-т-1.</b> Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции <b>С-ПК-2-т-2.</b> Планирует и осуществляет научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	

<b>Организационно-управленческий тип задач</b>			
Организация прикладных НИР и НИОКР	<p><b>С-ПК-1-о.</b> Способен организовывать работу коллектива по решению задач НИР и НИОКР химической направленности, готовить нормативную и отчетную документацию</p>	<p><b>С-ПК-1-о-1.</b> Планирует и организует работу коллектива в рамках научных и научно-технических проектов</p> <p><b>С-ПК-1-о-2.</b> Осуществляет оперативный контроль за выполнением работ и состоянием рабочих мест</p> <p><b>С-ПК-1-о-3.</b> Анализирует результаты деятельности коллектива и вносит предложения по ее совершенствованию</p> <p><b>С-ПК-1-о-4.</b> Разрабатывает, внедряет и осуществляет меры контроля за соблюдением подчиненными работниками производственной дисциплины, выполнением трудовых функций, регламентов, эксплуатационных инструкций</p> <p><b>С-ПК-1-о-5.</b> Организует обучение подчиненных работников безопасным приемам и методам труда</p>	<p>Анализ опыта, ПС: 19.002 23.041 24.028 24.030 24.067 26.001 26.003 26.006 40.008 40.012 40.054 40.085 40.105 40.133</p>
Организация и проведение различных мероприятий в профессиональной сфере деятельности	<p><b>С-ПК-2-о.</b> Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности</p>	<p><b>С-ПК-2-о-1.</b> Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации</p> <p><b>С-ПК-2-о-2.</b> Собирает информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии</p> <p><b>С-ПК-2-о-3.</b> Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии</p>	
	<p><b>С-ПК-3-о.</b> Способен организовывать и проводить различные мероприятия в профессиональной сфере деятельности</p>	<p><b>С-ПК-3-о-1.</b> Участвует в работе локальных оргкомитетов научных и научно-практических конференций</p> <p><b>С-ПК-3-о-2.</b> Участвует в организации и проведении школ молодых ученых, Фестивалей и дней науки, прочих мероприятий по популяризации науки</p>	<p>Анализ опыта та</p>
<b>Педагогический тип задач</b>			
Разработка и реализация образовательных программ общей средней школы, СПО, программ ДО и выс-	<p><b>С-ПК-1-п.</b> Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии юридическими и мо-</p>	<p><b>С-ПК-1-п-1.</b> Понимает и применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере среднего и высшего образования</p> <p><b>С-ПК-1-п-2.</b> Применяет в своей</p>	<p>ПС: 01.001 01.003 01.004</p>

шего образования	рально-этически нормами профессиональной этики	деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности	
	<b>С-ПК-2-п.</b> Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ)	<b>С-ПК-2-п-1.</b> Разрабатывает программы учебных дисциплин в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования <b>С-ПК-2-п-2.</b> Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных дисциплин в соответствии с образовательными потребностями обучающихся <b>С-ПК-2-п-3.</b> Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов	ПС: 01.001 01.003 01.004
	<b>С-ПК-5-п.</b> Способен осуществлять контроль и оценку формирования образовательных результатов обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	<b>С-ПК-5-п-1.</b> Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе с использованием ИКТ, в соответствии с установленными требованиями к образовательным результатам обучающихся <b>С-ПК-5-п-2.</b> Обеспечивает объективность и достоверность оценки образовательных результатов обучающихся <b>С-ПК-5-п-3.</b> Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса	ПС: 01.001 01.003 01.004

Таблица 4.4

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>ПК по объектам деятельности (научно-исследовательский тип задач)</b>			
<b>Направленность (профиль) – медицинская химия</b>			
	<b>С-ПК-1.</b> Способен использовать совре-	<b>С-ПК-1-1.</b> Воспроизводит методики синтеза известных синтетиче-	Анализ опыта,

	менные методы синтетической органической и элементоорганической химии для получения физиологически активных соединений	ских лекарственных препаратов и аналогов природных соединений <b>С-ПК-1-2.</b> Разрабатывает и реализует новые схемы синтеза потенциальных физиологически активных веществ, содержащих гетероциклические, алициклические и другие группировки	ПС: 40.011 40.060
	<b>С-ПК-2.</b> Способен выдвигать концепции направленной структурной модификации соединения-лидера в зависимости от наличия информации о его молекулярной мишени действия в организме	<b>С-ПК-2-1.</b> Использует базовые принципы дизайна структур лекарственных веществ на основе гетероциклических систем для направленной модификации соединений-лидеров с учетом специфики поведения различных гетероциклических веществ в организме <b>С-ПК-2-2.</b> Применяет на практике принципы конструирования структур веществ с заранее заданной физиологической активностью и их оптимизации, в том числе, с целью улучшения фармакокинетических характеристик <b>С-ПК-2-3.</b> Применяет методы математической химии (компьютерное молекулярное моделирование и QSAR) для решения задач, связанных с прогнозированием возможности взаимодействия химических соединений с биологической мишенью	Анализ опыта, ПС: 40.011 40.060
	<b>С-ПК-3.</b> Способен выбирать обоснованные подходы к анализу связи структуры и активности и конструированию структур с заданной физиологической активностью с учетом доступной информации об их действии в организме	<b>С-ПК-3-1.</b> Применяет знания о химических свойствах известных лекарственных препаратах и их биомишенях при анализе соотношения «структура-активность» <b>С-ПК-3-2.</b> Проводит анализ закономерностей «структура – активность» в рядах аналогов соединения-лидера, выявляет корреляции «химическая структура–активность» <b>С-ПК-3-3.</b> Применяет на практике принципы рационального создания лекарственных веществ <b>С-ПК-3-4.</b> Вырабатывает стратегию поиска структурных прототипов лекарственных веществ (соединения-лидера) с учетом требований к его структуре и возможных ограничениях	Анализ опыта, ПС: 40.011 40.060

	<p><b>С-ПК-4.</b> Способен к поиску и анализу научной информации по медицинской химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p><b>С-ПК-4-1.</b> Проводит поиск научной информации по медицинской химии в специализированных базах данных</p> <p><b>С-ПК-4.2.</b> Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования в области медицинской химии</p>	
--	--	--	--

## Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

### 5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.

Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы (без учета объема ГИА, составляет не менее 60 % общего объема программы специалитета (что соответствует требованию ФГОС ВО).

### 5.2. Рекомендуемые типы практики.

Перечень рекомендуемых типов практик соответствует установленному во ФГОС ВО: учебная практика (ознакомительная), производственная практика (технологическая, научно-исследовательская работа, преддипломная) и, при необходимости, может быть расширен по решению образовательной организации.

### 5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Ниже представлены примерный учебный план обязательной части образовательной программы и методические рекомендации по формированию образовательной программы, как в обязательной части, так и в части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для удобства структурирования учебного плана в ОПОП введены кластеры помимо рекомендуемых во ФГОС ВО блоков. Такое разбиение не является строго обязательным для отражения в учебных планах, оно связано с тем, что из-за рамочного характера ФГОС ВО в ОПОП необходимо обозначить нижние границы трудоемкости совокупности дисциплин, относящихся к определенной области знания. В основу формирования кластера положена определенная область науки (математики, физики, химии). В каждом кластере выделяется одна или две ключевых дисциплины, изучение которой(ых) должно предшествовать изучению остальных дисциплин кластера; при этом к порядку изучения этих дисциплин внутри кластера жесткие требования не предъявляются. Вопрос о форме отчетности внутри и по завершению каждого кластера образовательная организация решает самостоятельно. Необязательно завершать освоение кластера экзаменом, так как подавляющее большинство формируемых компетенций являются сквозными и не привязанными к дисциплине или модулю; соответственно, в ходе промежуточной аттестации могут быть проверены только отдельные индикаторы достижения таких компетенций. Проверка сформированности компетенций осуществляется в рамках итоговой аттестации. Перечень дисциплин, входящих в кластер, образовательная организация устанавливает самостоятельно, в ОПОП в качестве примера приведены возможные варианты набора дисциплин (после таблицы с учебным планом). При этом некоторые дисциплины смежного характера могут входить (по усмотрению составителей ОПОП) в разные кластеры. Например, дисциплина «Физические методы исследования в химии» может преподаваться как в рамках кластера «Аналитическая химия и физические методы исследования», так и модуля «Физическая химия» в зависимости от содержания рабочей программы дисциплины, а дисциплина «Математические методы в химии» может входить в кластер «Математика и информатика» или «Физическая химия».

Блок «Дисциплины» включает профессиональные, математические, естественнонаучные, гуманитарные, социальные и экономические дисциплины; общая рекомендуемая трудоемкость профессиональных дисциплин не должна быть ниже 114 з.е., дисциплин естественнонаучной подготовки (в т.ч., математической) – не менее 60 з.е., гуманитарных дисциплин – от 33 до 39 з.е. Дисциплины по физической культуре и спорту (ФКС) реализуются как обязательные в объеме 2 з.е. Блока 1 (Дисциплины) и как элективные, но обязательные для освоения, в объеме 328 часов (не учитываются в виде з.е. при подсчете общей трудоемкости образовательной программы). Образовательная организация может перераспределять объем дисциплин в вариативной части и переносить эти часы в практики.

Образовательные организации при формировании учебного плана могут вводить циклы – ГСЭ, МЕН и ПД, объединяя гуманитарные, социальные и экономические дисциплины (модули, кластеры), математические и естественнонаучные дисциплины (модули, кластеры), профессиональные дисциплины (модули, кластеры), соответственно.

---

Для удобства структурирования учебного плана в ПООП введены циклы и кластеры помимо рекомендуемых во ФГОС ВО блоков. Такое разбиение не является строго обязательным для отражения в учебных планах, оно связано с тем, что из-за рамочного характера ФГОС ВО в ПООП необходимо обозначить нижние границы трудоемкости совокупности дисциплин, относящихся к определенной области знания.

Блок «Дисциплины» включает три цикла – ГСЭ (гуманитарный, социальный и экономический), МЕН (математический и естественнонаучный) и ПД (профессиональный); общая минимальная трудоемкость каждого цикла в рамках учебного плана фиксирована: ГСЭ – не менее 36 з.е., МЕН – не менее 59 з.е. (рекомендуемая трудоемкость составляет 63-69 з.е.), ПД – 114 з.е. (при этом рекомендуемая трудоемкость цикла ПД составляет 129-135 з.е.). Дисциплины по физической культуре и спорту (ФКС) реализуются как обязательные в объеме 2 з.е. Блока 1 (Дисциплины) и как элективные, но обязательные для освоения, в объеме 328 часов (не учитываются в виде з.е. при подсчете общей трудоемкости образовательной программы).

Образовательная организация может перераспределять объем циклов ГСЭ и МЕН в вариативной части и переносить эти часы в практики

Внутри циклов МЕН и ПД целесообразно использовать кластерную структуру, группируя и размещая в логической последовательности преподаваемые дисциплины. В основу формирования кластера положена определенная область науки (математики, физики, химии). В каждом кластере выделяется одна или две ключевых дисциплины, изучение которой(ых) должно предшествовать изучению остальных дисциплин кластера; при этом к порядку изучения этих дисциплин внутри кластера жесткие требования не предъявляются. Вопрос о форме отчетности внутри и по завершению каждого кластера образовательная организация решает самостоятельно. Необязательно завершать освоение кластера экзаменом, так как подавляющее большинство формируемых компетенций являются сквозными и не привязанными к дисциплине или модулю; соответственно, в ходе промежуточной аттестации могут быть проверены только отдельные индикаторы достижения таких компетенций. Проверка сформированности компетенций осуществляется в рамках ГИА.

Перечень дисциплин, входящих в кластер, образовательная организация устанавливает самостоятельно, в ПООП в качестве примера приведены возможные варианты набора дисциплин (после таблицы с учебным планом). При этом некоторые дисциплины смежного характера могут входить (по усмотрению составителей ОПОП) в разные кластеры. Например, дисциплина «Физические методы исследования в химии» может преподаваться как в рамках кластера «Аналитическая химия и физические методы исследования», так и модуля «Физическая химия» в зависимости от содержания рабочей программы дисциплины, а дис-

циплина «Математические методы в химии» может входить в кластер «Математика и информатика» или «Физическая химия».

Таблица 4.5

*Примерный учебный план по образовательной программе*

(согласно приказу № 301 МОН от 05.05.2017, в продолжительность обучения не входят нерабочие праздничные дни, в этой связи в табл.4.5 не указывается количество недель в семестре)

Наименование циклов, кластеров, дисциплин и разделов	Общая трудоемкость		Распределение по семестрам									
	в зач. един.	в часах	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Блок 1. Дисциплины (всего не менее 225 з.е.)</b>												
<b>Обязательная часть</b> (не менее 174÷176 з.е. в зависимости от трудоемкости ГИА, входят дисциплины и практики)												
Иностранный язык	10	360	+	+	+	+	+					
История	4	144	+									
Философия	4	144		+								
Экономика	4	144			+							
История и методология химии	2	72									+	
Кластер «Математика и информатика»	30	1080	+	+	+	+						
Кластер «Физика»	14	504		+	+	+	+					
Кластер «Современное естествознание»	6	216						+				
Кластер «Общая и неорганическая химия»	18 (*)	648	+	+	+							
Кластер «Аналитическая химия и физические методы исследования»	18 (*)	648			+	+	+					
Кластер «Органическая химия, химия полимеров и биологических объектов»	27 (*)	972					+	+	+	+		
Кластер «Физическая химия»	30 (*)	1080				+	+	+	+	+		
Кластер «Химическая технология и безопасность жизнедеятельности»	9 (*)	324	+					+				
Физическая культура	2	72	+									
Физическая культура и спорт (элективные дисциплины)	-	328		+	+	+						
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> (трудоемкость дисциплин может быть уменьшена при условии увеличения объема соответствующих дисциплин цикла обязательной части или практик)												
Курсы ВУЗа	27	972										
Курсы по выбору студента	21	756										
<b>Блок 2. Практики</b> (не менее 39 з.е.)												
<b>Обязательная часть (**)</b>												
Технологическая практика	Не менее 4	144								+		

Педагогическая практика	Не менее 2	72									+	
Преддипломная практика	Не менее 9	324										+
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> (трудоемкость практик может быть уменьшена при условии увеличения объема практик обязательной части)												
Ознакомительная практика	2	72	+									
Научно-исследовательская работа	22								+			
<b>Блок 3. Государственная Итоговая Аттестация (не менее 6 з.е.)</b>												
<b>Обязательная часть</b>												
Защита ВКР	6	216									+	
<b>По выбору образовательной организации</b>												
Государственный экзамен	3	108									+	
<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>до 10</b>	<b>360</b>										

(\*) приведены рекомендуемые значения трудоемкости (з.е.) при заданном минимальном объеме обязательной части ГСЭ, МЕН и практик

(\*\*) если педагогический вид деятельности выбран в качестве основного, то обязательной является педагогическая практика; при этом технологическая практика может быть сокращена или исключена полностью, в этом случае рекомендуется привязать ознакомительную практику к периоду освоения курса «Химическая технология».

*Методические рекомендации по формированию образовательной программы в части, формируемой участниками образовательных отношений*

В связи со спецификой подготовки химиков в различных регионах РФ, обусловленной различием в запросах работодателей, и, как следствие, смещении акцентов, жесткая регламентация набора обязательных курсов и их трудоемкости представляется нецелесообразной. Однако для обеспечения единого базового уровня подготовки специалистов-химиков при разработке ОПОП необходимо придерживаться распределения дисциплин по кластерам согласно трудоемкости, указанной в табл.4.5. Примеры возможных вариантов наполнения кластеров приведены ниже.

*Математика и информатика.* Математический анализ, Высшая алгебра, Линейная алгебра, Уравнения математической физики, Дифференциальные уравнения, Теория вероятности, Математическая статистика, Обработка результатов измерений, Информатика, Основы компьютерной грамотности, Компьютерное моделирование, Современные IT-технологии и пр.

*Физика.* Механика, Оптика, Электричество, Физический практикум, Атомный практикум, Теоретическая физика, Квантовая механика, Статистическая физика, Строение вещества, Введение в естествознание и пр.

*Современное естествознание.* Биология с основами экологии, Современное естествознание, Современная экология, Атмосферная химия и системы защиты среды обитания и пр.

*Общая и неорганическая химия.* Введение односеместрового курса общей химии в 1-м семестре обучения целесообразно в том случае, если набран курс с относительно низким баллом ЕГЭ и требуется дополнительная подготовка для последующего восприятия материала. Дисциплины: Неорганическая химия, Химия элементов, Лабораторные работы по неорганической химии, Общая химия, Химия твердого тела, Кристаллохимия, Радиохимия, Координационная химия и пр.

*Аналитическая химия и физические методы исследования.* Аналитическая химия, Лабораторные работы по аналитической химии, Физические методы исследования в химии, Хемо-

метрика, Методы контроля объектов окружающей среды, Методы разделения и концентрирования

*Органическая химия, химия полимеров и биологических объектов.* Органическая химия, Лабораторные работы по органической химии, Высокомолекулярные соединения, Основы биохимии, Химические основы биологических процессов, Основы молекулярной биологии, Химические основы жизни, Строение и свойства органических соединений, Введение в медицинскую и фармацевтическую химию и пр.

*Физическая химия.* Физическая химия, Лабораторные работы по физической химии, Химическая термодинамика, Неравновесная термодинамика, Химическая кинетика, Кинетика химических реакций, Коллоидная химия, Химия поверхности, Квантовая химия, Строение молекул, Расчетные методы в химии, Математические методы в химии, Электрохимия, Прикладная электрохимия, Коррозия и защита металлов, Физикохимия и технология материалов, Электрохимические методы исследования и пр.

*Химическая технология и безопасность жизнедеятельности.* Химическая технология, Безопасность жизнедеятельности, Экология, Охрана окружающей среды, Процессы и аппараты химической технологии, Химическая технология важнейших производств, и пр.

*Требования к минимальному содержательному объему кластеров профессионального цикла*

#### Кластер «Общая и неорганическая химия»

##### *Неорганическая химия*

1. *Введение.* Химия как система знаний о веществах – их составе, строении и химической связи. Предмет и задачи химии. Основные задачи современной неорганической химии.

2. *Теоретические основы.* Основы химической термодинамики и кинетики. Общие определения в химии, законы термодинамики, химическое равновесие, понятие о кинетике химических реакций. Правило фаз, фазовые равновесия в одно- и двухкомпонентных системах, фазовые диаграммы. Растворы неэлектролитов и электролитов: коллигативные свойства, равновесия, теория кислотно-основных равновесий, окислительно-восстановительные процессы. Строение атома и химическая связь. Электронное строение атома, периодический закон, изменение свойств элементов в периодах и группах периодической системы. Представление о химической связи, количественные характеристики прочности, модели химической связи (метод валентных связей, метод молекулярных орбиталей).

3. *Химия непереходных элементов.* Водород, 17-я и 16-я группы элементов. Химия водорода, соединения водорода с кислородом. Химия галогенов: сравнительная характеристика элементов, простые вещества, галогеноводороды, межгалогидные соединения, кислородные соединения галогенов. Химия халькогенов: сравнительная характеристика элементов, простые вещества, соединения в степенях окисления -2, +4, +6, кислородные соединения серы. 15-я группа элементов. Азот: свойства азота, соединения азота с водородом и кислородом, кислородные кислоты и их соли, галогениды азота. Фосфор: простое вещество, соединения с водородом, галогенами и кислородом, кислородные кислоты фосфора. Основные соединения мышьяка, сурьмы, висмута, сравнение свойств. 14-я и 13-я группы элементов, инертные газы. Сравнительная характеристика элементов 14 группы, простые вещества, соединения с водородом, кислородом, галогенами, серой; сравнение соединений в степенях окисления +2 и +4. Сравнительная характеристика элементов 13 группы, простые вещества, соединения с водородом, кислородом, галогенами, халькогенами и азотом. Физико-химическая характеристика инертных газов, химические соединения инертных газов и их свойства.

4. *Химия s-металлов и переходных элементов.* 1-я и 2-я группы элементов. Сравнительная характеристика щелочных металлов, простые вещества, методы получения, соединения щелочных металлов. Сравнительная характеристика бериллия, магния и щелочноземельных элементов, простые вещества, методы получения, принципы вскрытия руд. Соединения элементов 2-й группы. 4 –я и 5-я группы элементов, сравнительная характеристика элементов

группы титана, получение и свойства простых веществ, соединения с кислородом и галогенами. Сравнительная характеристика элементов группы ванадия, получение и свойства простых веществ, проявляемые степени окисления в соединениях, соединения с кислородом и галогенами, соли кислородных кислот. Комплексные соединения: основные понятия, номенклатура, изомерия, химическая связь (метод валентных связей, теория кристаллического поля, метод молекулярных орбиталей), кинетическая и термодинамическая устойчивость комплексов. 6-я и 7-я группы элементов; сравнительная характеристика элементов группы хрома, переработка минералов, простые вещества, соединения в различных степенях окисления, кластеры. Сравнительная характеристика элементов группы марганца, проявляемые степени окисления, комплексы 8 ÷ 12-я и 3-я группы элементов. Сравнительная характеристика элементов триады железа, соединения в различных степенях окисления, комплексы. Общая характеристика платиновых металлов, простые вещества, основные соединения. Сравнительная характеристика элементов группы меди, соединения в различных степенях окисления, комплексы. Сравнительная характеристика элементов группы цинка, соединения в различных степенях окисления, комплексы. Сравнительная характеристика элементов 3 группы. Особенности химии лантанидов. Особенности химии актинидов

*5. Современные проблемы неорганической химии.*

#### Кластер «Аналитическая химия и физические методы исследования»

- 1. Аналитическая химия, ее задачи и методы.* Основные понятия и термины аналитической химии. Химический анализ. Виды и этапы химического анализа. Области применения. Основные характеристики методов анализа. Место аналитической химии в системе химических наук. Области применения
- 2. Виды химического равновесия. Титриметрические методы.* Основные типы реакций и процессов в аналитической химии. Титриметрические методы анализа. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Теоретические основы титриметрического анализа. Кислотно-основное равновесие. Кислотно-основное титрование: сущность метода, применение в анализе. Комплексные соединения. Комплексометрическое титрование. Неорганические и органические титранты в комплексометрии. Равновесие в окислительно-восстановительных системах. Окислительно-восстановительное титрование.
- 3. Равновесие в гетерогенных системах. Гравиметрия. Методы разделения и концентрирования.* Равновесие в системе осадок-раствор. Количественные характеристики гетерогенного равновесия. Гравиметрический анализ, основы метода гравиметрии. Методы разделения и концентрирования. Теоретические основы методов разделения и концентрирования; основные количественные характеристики; применение в химическом анализе. Экстракция: теоретические основы, и применение в химическом анализе. Пробоотбор и пробоподготовка, представительность пробы; факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы. Способы подготовки проб к анализу.
- 4. Метрологические основы химического анализа.* Статистическая обработка результатов количественного анализа. Аналитический сигнал. Способы выражения зависимости аналитический сигнал - содержание. Способы определения концентрации веществ. Правильность и воспроизводимость. Классификация погрешностей. Статистическая обработка результатов измерений. Закон нормального распределения.
- 5. Спектроскопические методы анализа.* Спектр электромагнитного излучения. Основные типы взаимодействия вещества с излучением, законы излучения и поглощения. Атомно-эмиссионные методы. Атомно-абсорбционные методы. Метод молекулярной абсорбционной спектроскопии. Люминесцентные методы. Методы рентгеновской спектроскопии. Масс-спектрометрия.
- 6. Электрохимические методы анализа.* Общая характеристика и классификация электрохимических методов. Потенциометрические методы. Электрохимические методы, основанные на измерении силы тока. Вольтамперметрические методы.

7. *Хроматографические методы.* Теоретические основы хроматографических методов. Классификация методов. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Планарная хроматография.

#### Кластер «Органическая химия, химия полимеров и биологических объектов»

##### *Органическая химия.*

1. *Вводный раздел.* Задачи органической химии. Современные методы исследования органических соединений. Электронные и пространственные свойства заместителей, стереохимия.
2. *Углеводороды.* Химия алканов, алкенов, сопряженных диенов и ацетиленов.
3. *Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду.* Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода, реакции элиминирования. Химия алкилгалогенидов, одно- и двухатомных спиртов, простых эфиров и тиолов.
4. *Металлоорганические соединения.* Магний- и литийорганические соединения. Понятие о литийдиалкилкупратах. Реакции, катализируемые комплексами переходных металлов.
5. *Карбонильные соединения.* Реакции присоединения по карбонильной группе и конденсации карбонильных соединений.
6. *Карбоновые кислоты.* Карбоновые кислоты и их производные (галогенангидриды, ангидриды, эфиры, амиды, нитрилы).
7. *Ароматические соединения.* Ароматичность, электрофильное и нуклеофильное замещение.
8. *Нитро-, amino-, diaзосоединения.* Алифатические и ароматические нитросоединения, амины, diaзосоединения.
9. *Фенолы.* Фенолы и хиноны. Фенольные соединения в природе.
10. *Алициклы.* Особенности строения и химических свойств малых циклов, производных циклопентана и циклогексана. Понятие о средних и макроциклах, понятие о полициклических соединениях.
11. *Гетероциклы.* Химия производных пиррола, фурана, тиофена, индола, пиридина и хинолина. Некоторые особенности свойств имидазола, пиримидина.
12. *Природные соединения.* Углеводы, терпены и стероиды, аминокислоты и белки, нуклеиновые кислоты.

##### *Химические основы биологических процессов*

###### *1. Химическая биология.*

Определение живого и его основные свойства, типы биологических полимеров. Вода. Структура и функция белка. Аминокислоты, классификация. Структуры: первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Биологические мембраны: определение, строение и свойства. Липиды, классификация. Гидрофобные взаимодействия. Мицеллы, бислои, липосомы. Обмен веществом и энергией. Термодинамика и кинетика биохимических реакций, явления переноса. Структура, функции и биосинтез нуклеиновых кислот. Репликация. Ингибиторы и промоторы. Биосинтез белка, трансляция, генетический код, декодирование, образование пептидной связи. Регуляция экспрессии генов. Прокариоты и эукариоты. Система передачи сигнала. Модель нейронной сети. Геном, плазмиды, вирусы, гены. Генетическая инженерия. ДНК: секвенирование, синтез, дактилоскопия, клонирование. Трансгенные организмы. Генотерапия.

2. *Энзимология.* Свойства и структура ферментов, классификация. Ферменты как природные катализаторы. Ферменты в химии. Источники и биосинтез ферментов. Методы выделения белков. Стабильность, денатурация, химическая модификация. Кинетика и механизмы ферментативного катализа. Теории ферментативного катализа. Прикладная энзимология. Биоконверсия вещества и энергии. Имобилизованные биокатализаторы. Инженерия биокаталитических систем. Ферменты в химическом синтезе, анализе и медицинской диагностике. Иммуноферментный и биолюминесцентный анализ. Биосенсоры. Основные мишени действия лекарств. Ферменты антибактериального действия. Понятие о гормональной регуляции.

Иммунитет.

### *Высокомолекулярные соединения*

1. *Общие представления о полимерах.* Основные понятия. Специфические свойства полимеров. Конфигурационная и конформационная изомерии макромолекул. Классификация полимеров.
2. *Растворы полимеров.* Термодинамические основы химии полимеров. Гидродинамические свойства макромолекул в растворах.
3. *Синтез полимеров.* Реакции радикальной, анионной и катионной полимеризации. Поликонденсация и полиприсоединение. Физико-химическое описание процессов полимеризации.
4. *Структура полимеров.* Молекулярный и надмолекулярный уровень структуры. Методы исследования: калориметрия, дилатометрия, электронная микроскопия. Условия кристаллизации полимеров (кинетика и термодинамика). Особенности полимерных кристаллов. Рентгеноструктурный анализ.
5. *Механические свойства полимеров.* Фазовые и физические состояния полимеров. Стеклообразное, высокоэластическое и вязко-текучее состояние. Механизмы деформации. Физико-химическое описание процессов. Релаксационные процессы в полимерах. Методы исследования механических свойств.

### Кластер «Физическая химия»

#### *Физическая химия*

1. *Введение.* Физическая химия как теоретическая основа и инструмент для решения фундаментальных и прикладных задач современной химии.
2. *Теоретические основы феноменологической химической термодинамики.* Основные понятия, постулаты и законы термодинамики. Уравнения состояния. Математический аппарат химической термодинамики. Метод потенциалов Гиббса, как теоретическая основа расчетов фазовых и химических равновесий. Фундаментальные уравнения Гиббса.
3. *Приложения химической термодинамики.* Термодинамика растворов неэлектролитов. Фазовые равновесия в одно- и двухкомпонентных системах, диаграммы состояний, их использование при решении задач химии. Химические равновесия, расчеты равновесного состава смесей разной природы. Равновесия при наличии дополнительных видов работ: адсорбционные, электрохимические и т.п.
4. *Статистическая термодинамика.* Функции распределения. Метод ячеек Больцмана, метод ансамблей Гиббса. Молекулярные суммы по состояниям, их использование при расчетах термодинамических свойств веществ. Расчет констант равновесия методами статистической термодинамики.
5. *Элементы термодинамики неравновесных процессов.*
6. *Формальная кинетика.* Основные понятия. Элементарные и сложные реакции, их основные характеристики и методы их определения. Зависимость скорости реакции от температуры. Принцип квазистационарности и квазиравновесия. Цепные реакции. Фотохимические процессы. Кинетика реакций в открытых системах. Колебательные реакции.
7. *Теории кинетики.* Поверхность потенциальной энергии, способы ее построения. Теория активных соударений. Теория активированного комплекса (переходного состояния).
8. *Катализ.* Определение и общие принципы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ. Теории катализа.
9. *Основы электрохимии.* Равновесная электрохимия, в т.ч. термодинамика растворов электролитов, гальванический элемент. Явления переноса заряда в гомогенных и гетерогенных системах (в т.ч. строение заряженных границ). Электрохимическая кинетика.

#### *Квантовая химия*

1. *Введение.* Квантовая химия как теоретическая основа представлений современной химии.
2. *Общие принципы.* Временное и стационарное уравнения Шрёдингера для атомов и молекул. Адиабатическое приближение. Электронные, колебательные и вращательные состояния молекул. Поверхность потенциальной энергии. Связь структуры молекулы с топологией поверхности потенциальной энергии. Электронная плотность и ее изменения при переходе от атомов к молекуле.
3. *Методы квантовой химии.* Одноэлектронное приближение и методы Хартри – Фока. Орбитальные энергии и теорема Купманса. Электронная корреляция, методы ее учета. Теорема Хоэнберга – Кона. Методы на основе функционала электронной плотности. Описание межмолекулярных взаимодействий в рамках квантовой химии. Составляющие межмолекулярных взаимодействий.
4. *Симметрия ядерной конфигурации.* Группы симметрии ядерной конфигурации. Представления групп симметрии. Симметрия и свойства молекул. Классификация состояний молекул и классификация орбиталей по симметрии.  $\sigma$ - и  $\pi$ -Орбитали,  $\pi$ -электронное приближение. Различные типы орбиталей (локализованные орбитали, орбитали симметрии и т.п.). Гибридизация и гибридные орбитали. Представления об атомах в молекуле. Электронно-колебательное взаимодействие и эффекты Яна – Теллера.
5. *Полуэмпирические методы квантовой химии.* Основные принципы перехода к полуэмпирическим методам. Методы на основе нулевого дифференциального перекрытия. Расширенный и простой методы Хюккеля.
6. *Прикладные задачи квантовой химии.* Различные типы химической связи. Заряды на атомах и порядки связей. Координационные соединения. Теория кристаллического поля и теория поля лигандов. Комплексы с переносом заряда. Органические соединения. Переносимость орбиталей и электронной плотности локальных фрагментов молекул. Ароматичность. Изолобальная аналогия. Теория граничных орбиталей. Концепция жестких и мягких кислот и оснований. Путь реакции и координата реакции на поверхности потенциальной энергии. Переходное состояние. Симметрия реагентов, переходного состояния и продуктов реакции. Принцип сохранения орбитальной симметрии Вудворда – Хоффмана.

#### *Коллоидная химия*

1. *Введение.* Основные термины и понятия. Объекты изучения.
2. *Поверхностные явления.* Термодинамика поверхностных явлений. Смачивание и капиллярные явления. Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ) на границах раздела фаз различной природы. Электроповерхностные явления в дисперсных системах. Основы теории строения двойного электрического слоя. Электрические свойства свободнодисперсных систем.
3. *Получение, свойства и методы исследования дисперсных систем.* Получение и свойства термодинамически устойчивых (лиофильных) дисперсных систем. Получение и свойства термодинамически неустойчивых (лиофобных) дисперсных систем. Термодинамика гомогенного зародышеобразования (по Гиббсу-Фольмеру). Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем; методы дисперсионного анализа.
4. *Устойчивость и эволюция дисперсных систем.* Агрегативная устойчивость дисперсных систем разной природы. Факторы стабилизации коллоидных систем. Расклинивающее давление, его составляющие. Теория ДЛФО. Коагуляция золь электролитами.
5. *Основы физико-химической механики.* Структурообразование в дисперсных системах. Реологические свойства дисперсных систем. Физико-химические явления в процессах деформации и разрушения твёрдых тел. Эффект Ребиндера.

#### Кластер «Химическая технология и безопасность жизнедеятельности»

##### *Химическая технология*

1. *Общие вопросы химической технологии.* Химическое производство как сложная система.

Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и энергетических ресурсов Оценка эффективности некоторых промышленных ХТП. Химическая технология и материаловедение. Экономические показатели эффективности химических производств.

2. *Теоретические основы химической технологии.* Макроскопическая теория физико-химических явлений – теоретическая база химической технологии. Элементы механики газов и жидкостей. Идеальная жидкость. Движение вязкой жидкости. Теплообменные процессы в химической технологии. Массообменные процессы в химической технологии. Мембранная технология разделения смесей веществ. Теория химических реакторов и проблема масштабного перехода в химической технологии.

3. *Структура и технологические схемы химических производств.* Мировое производство важнейших групп химических продуктов. Сложность и многовариантность решения задачи синтеза и оптимизации технологической схемы крупного химического производства. Организация процессов в современных технологических системах.

4. *Анализ технологических схем некоторых важнейших химических производств.* Технология связывания азота. Производство азотной кислоты. Переработка фосфорсодержащего сырья. Производство серной кислоты. Нефть и ее роль в мировой экономике, процессы переработки нефти. Разделения смесей веществ методом ректификации. Производство полиолефинов. Электрохимические производства. Производство металлов и сплавов. Материалы на основе углерода. Производство полимерных композиционных материалов.

*Методические рекомендации по распределению дисциплин по блокам естественнонаучных и профессиональных дисциплин*

В связи с тем, что химия относится к естественнонаучным дисциплинам и одной из основных тенденций развития современной науки является междисциплинарность, в блок профессиональных дисциплин целесообразно включать, прежде всего, ключевые, базовые области химии. Дисциплины (модули), связанные со смежными областями химии, могут быть отнесены как к блоку ПД, так и к блоку МЕН.

*Методические рекомендации по разработке педагогического модуля*

Педагогический модуль встраивается в ОПОП ВО в случае, если педагогический вид деятельности выбран образовательной организацией в качестве основного и направление подготовки (специальность) соответствует учебным предметам основного общего или среднего общего образования.

Содержание подготовки к педагогической деятельности может реализовываться как в форме единого модуля, так и в рассредоточенной форме в соответствии с календарным учебным графиком.

Педагогический модуль может входить как в обязательную часть ОПОП ВО, так и в часть, формируемую участниками образовательных отношений. В случае если педагогический вид деятельности выбран в качестве основного и программа ориентирована на подготовку учителей химии в средней школе, при формулировке дополнительных профессиональных компетенций и их индикаторов следует учитывать ФГОС ВО и ПООП по УГСН 440000 «Образование и педагогические науки». Формы аттестации по результатам изучения компонентов педагогического модуля определяются образовательной организацией самостоятельно. Основная цель аттестации – проверка сформированности у обучающихся умений действовать в профессиональных ситуациях и решать проблемы, возникающие в процессе педагогической деятельности.

*Примерный календарный учебный график  
Бюджет учебного времени (в неделях)*

Курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационные сессии	Производственная практика	Преддипломная практика	ГИА	Каникулы	Всего
I	36	6	-	-	-	10	52
II	36	6	-	-	-	10	52
III	36	6	-	-	-	10	52
IV	33	6	4	-	-	9	52
V	26	4	-	6	6	10	52
Итого:	167	28	4	6	6	49	260

Бюджет учебного времени и график учебного процесса составлен исходя из следующих данных (в зачетных единицах): теоретическое обучение, включая рассредоточенные практики, экзаменационные сессии и занятия физкультурой (400 часов по ФГОС ВО) – 249 з.е., выделенные практики – 15 з.е., ГИА – 6 з.е.; итого – 300 з.е.

Образовательная организация может использовать иной календарный график и самостоятельно устанавливать график учебного процесса при сохранении итоговой цифры 52 недели по годам обучения (курсам). Общая продолжительность каникул в течение учебного года должна составлять при продолжительности обучения в течение учебного года более 39 недель - не менее 7 недель и не более 10 недель.

#### 5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик<sup>3</sup>

В рабочую программу дисциплины (РПД) целесообразно включать:

- 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 или астрономических 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 или астрономических 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);
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);

<sup>3</sup> Учебные практики могут входить в состав крупных образовательных модулей или кластеров

- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

В рабочую программу практики целесообразно включать:

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

Организация может включить в состав программ дисциплин и практик также иные сведения и (или) материалы.

Ниже приведены примерные шаблоны рабочих программ дисциплины и практики (НИР). Образовательные организации могут представлять рабочие программы дисциплин и практик в ином формате.

#### *Шаблон программы дисциплины*

Программа утверждена на заседании  
Ученого Совета (наименование организации )  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Руководитель организации  
\_\_\_\_\_ /ФИО/

#### **Рабочая программа дисциплины (модуля)**

1. Наименование дисциплины (модуля):  
Курс предназначен для .... (дается краткая аннотация курса)
2. Уровень высшего образования:..
3. Направление подготовки:
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП:..
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения (знания, умения, навыки)</b>

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет \_\_\_ зачетных единиц, всего \_\_\_ часа, из которых \_\_\_ часа составляет контактная работа студента с преподавателем ( \_\_\_ часов занятия лекционного типа, \_\_\_ часов занятия семинарского типа, \_\_\_ часов мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), \_\_\_ часов составляет самостоятельная работа учащегося.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия. Для того чтобы освоение данной дисциплины было возможно, обучающийся должен

Знать:.

Уметь:.

Владеть:.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивид. Консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Тема 1 (название темы или раздела)										
Тема 2										
.....										
Промежуточная аттестация										
<b>Итого</b>										

Содержание разделов (тем, и т.п.)

Тема 1.

Тема 2.

.....

8. Образовательные технологии.

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

10. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

*Основная литература*

1.

*Дополнительная литература*

2.

- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):
- Описание материально-технической базы.

11. Язык преподавания – русский (или английский)

12. Преподаватели: ФИО, ученая степень, звание, адрес электронной почты

13. Фонд оценочных средств и критерии оценивания результатов обучения (в этом разделе должны быть представлены

(а) планируемые результаты обучения для формирования компетенций,

(б) материалы к текущей (варианты домашних и контрольных работы, примеры тестов, вопросы к коллоквиумам и пр.), промежуточной аттестации (вопросы к экзамену или зачету)).

*Шаблон программы практики (на примере НИР)*

Программа утверждена на заседании  
Ученого Совета (наименование организации )  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Руководитель организации  
\_\_\_\_\_ /ФИО/

### **Рабочая программа практики**

1. Наименование практики:

Желательно дать краткое описание основных разделов НИР, а также особенностей её проведения

2. Уровень высшего образования:

3. Направление подготовки:

4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП:

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>


6. Объем практики в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся:

*Объем практики составляет \_\_\_ зачетных единиц, всего \_\_\_ часа, из которых \_\_\_ часа составляет контактная работа студента с преподавателем ( \_\_\_ индивидуальные консультации, \_\_\_ часов мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), \_\_\_ часов составляет самостоятельная работа учащегося.*

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия. Для того чтобы освоение данной дисциплины было возможно, обучающийся должен

Знать:.

Уметь:.

Владеть:.

8. Содержание практики, распределенное по семестрам

9. Образовательные технологии

В этом разделе следует указать образовательные технологии, используемые при реализации различных видов практики и дающие наиболее эффективные результаты освоения дисциплины.

Примерами образовательных технологий являются:

- включение студентов в проектную деятельность,
- проведение деловых и ролевых игр,
- психологические и иные тренинги,
- дискуссии,
- круглые столы,
- встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций,
- мастер-классы экспертов и специалистов.

10. Ресурсное обеспечение:

- Описание материально-технической базы.

11. Язык преподавания – русский (или английский)

12. Руководители НИР: ФИО, ученая степень, звание, адрес электронной почты

13. Фонд оценочных средств и критерии оценивания результатов обучения

В этом разделе должны быть представлены:

- (а) планируемые результаты обучения для формирования компетенций,
- (б) материалы к текущей и промежуточной аттестации.

### **5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам**

Планируемые результаты обучения для формирования компетенций могут быть представлены в нескольких форматах, ниже приведены два примера (организация вправе устанавливать собственный формат представления данных).

*Вариант 1.*

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции \_\_\_\_\_

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)	Процедура оценивания

Критерии оценивания результатов обучения:

Оценка «неудовлетворительно»

фрагментарное знание предмета, отсутствие умений и навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач

Оценка «удовлетворительно»

несистематизированные знания предмета, частично сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач

Оценка «хорошо»

в целом, сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания предмета, умение применять методы и подходы изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач с минимальным количеством ошибок не принципиального характера, наличие навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач

Оценка «отлично»

сформированные и систематизированные знания предмета, сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач

*Вариант 2.*

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции \_\_\_\_\_ и критерии их оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения и шкала оценивания					Процедура оценивания
	1	2	3	4	5	
Индикатор достижения (код) <b>Знать</b>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о	Несистематические знания о	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о	Сформированные и систематические знания о	Устный опрос в ходе зачета
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Оценки 1 и 2 соответствуют неудовлетворительной оценке при проведении аттестации

Целесообразно при составлении учебного плана и ФОС иметь схемы формирования компетенций; в качестве примера ниже представлены возможные варианты таких схем.

**Таблица 4.6**

*Схема формирования универсальных компетенций в рамках освоения дисциплин и практик обязательной части*

Дисциплина (модуль), кластер	С-УК-1	С-УК-2	С-УК-3	С-УК-4	С-УК-5	С-УК-6	С-УК-7	С-УК-8
Иностранный язык				+	+			
История	+				+			
Философия	+				+			
Экономика	+					+		
История и методология химии	+				+			
Кластер «Математика и информатика»	+							
Кластер «Физика»	+							
Кластер «Общая и неорганическая химия»	+	+		+		+		+
Кластер «Аналитическая химия и физические методы исследования»	+	+		+		+		+
Кластер «Органическая химия, химия полимеров и биологических объектов»	+	+		+		+		+
Кластер «Физическая химия»	+	+		+		+		+
Кластер «Химическая технология и безопасность жизнедеятельности»				+				+
Физическая культура							+	
Технологическая практика	+	+	+	+	+	+		+
Педагогическая практика	+		+	+	+	+		
Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 4.7

*Схема формирования общепрофессиональных компетенций в рамках освоения дисциплин и практик обязательной части*

Дисциплина (модуль), кластер	С-ОПК-1	С-ОПК-2	С-ОПК-3	С-ОПК-4	С-ОПК-5	С-ОПК-6
Иностранный язык						+
История						
Философия						
Экономика						
История и методология химии						
Кластер «Математика и информатика»				+	+	+

Кластер «Физика»			+	+		
Кластер «Общая и неорганическая химия»	+	+	+		+	+
Кластер «Химические и физические методы анализа»	+	+	+	+	+	+
Кластер «Органическая химия, химия полимеров и биологических объектов»	+	+	+		+	+
Кластер «Физическая химия»	+	+	+	+	+	+
Кластер «Химическая технология и безопасность жизнедеятельности»	+	+	+	+	+	+
Физическая культура						
Технологическая практика	+	+	+	+	+	+
Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+

Таблица 4.8

Компетенции и индикаторы их достижения при решении задач разного типа

Задача	Компетенция	Индикатор достижения	Дисциплины, модули
Научно-исследовательский тип задач			
Постановка НИР	С-УК-1	<p><b>С-УК-1.1.</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p><b>С-УК-1.2.</b> Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p><b>С-УК-1.3.</b> Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p><b>С-УК-1.4.</b> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	Все химические дисциплины с курсовыми работами, НИР, преддипломная практика
	С-УК-2	<p><b>С-УК-2.1.</b> Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p> <p><b>С-УК-2.2.</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</p> <p><b>С-УК-2.3.</b> Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости;</p> <p><b>С-УК-2.4.</b> Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования</p>	
	С-ОПК-4	<b>С-ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Кластеры «Математика и информатика». «Физика»
	С-ОПК-5	<b>С-ОПК-5.1.</b> Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности	Кластер «Математика и информатика». Все химические дисциплины с

			курсовыми работами, НИР, преддипломная практика
	С-ПК-1-н	<b>С-ПК-1-н-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий, <b>С-ПК-1-н-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Все химические дисциплины с курсовыми работами, НИР, преддипломная практика
	С-ПК-2-н	<b>С-ПК-2-н-1.</b> Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	
Проведение НИР	С-УК-6	<b>С-УК-6.1.</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Все химические дисциплины, НИР, преддипломная практика
	С-УК-8	<b>С-УК-8.1.</b> Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) <b>С-УК-8.2.</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности <b>С-УК-8.3.</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	Кластер «Химическая технология и безопасность жизнедеятельности», все химические дисциплины, технологическая практика, НИР, преддипломная практика
	С-ОПК-1	<b>С-ОПК-1.1.</b> Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов <b>С-ОПК-1.2.</b> Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии <b>С-ОПК-1.3.</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Кластер «Математика и информатика», все химические дисциплины, НИР, преддипломная практика
	С-ОПК-2	<b>С-ОПК-2.1.</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности <b>С-ОПК-2.2.</b> Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности <b>С-ОПК-2.3.</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования	все химические дисциплины, НИР, технологическая и преддипломная практика

	С-ОПК-3	<p><b>С-ОПК-3.1.</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности</p> <p><b>С-ОПК-3.2.</b> Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности</p>	Кластер «Математика и информатика», «Физика», все химические дисциплины, НИР, преддипломная практика
	С-ОПК-4	<p><b>С-ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p><b>С-ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>	
	С-ОПК-5	<p><b>С-ОПК-5.1.</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности</p> <p><b>С-ОПК-5.2.</b> Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>С-ОПК-5.3.</b> Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием</p>	Кластер «Математика и информатика», все химические дисциплины с курсовыми работами, НИР, преддипломная практика
Представление результатов НИР	С-УК-4	<p><b>С-УК-4.1.</b> Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия;</p> <p><b>С-УК-4.2.</b> Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.),</p> <p><b>С-УК-4.3.</b> Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.</p> <p><b>С-УК-4.4.</b> Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>	Английский язык, все химические дисциплины с курсовыми работами, НИР, преддипломная практика
	С-ОПК-5	<p><b>С-ОПК-5.1.</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности</p>	Английский язык, кластер «Математика и информатика», все химические дисциплины с курсовыми работами, НИР, преддипломная практика
	С-ОПК-6	<p><b>С-ОПК-6.1.</b> Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке</p> <p><b>С-ОПК-6.2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p> <p><b>С-ОПК-6.3.</b> Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках</p> <p><b>С-ОПК-6.4.</b> Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на</p>	

		русском и английском языке	
--	--	----------------------------	--

В случае, если образовательная организация при формировании индикаторов достижения выделяет уровни освоения – промежуточные (может быть один или несколько) и итоговые – целесообразно использовать схему формирования компетенций, представленную в табл.4.9. В таблице приводятся все дисциплины и практики, в рамках которых формируются компетенции, и указываются «точки контроля» достижения промежуточных и итоговых индикаторов. При таком подходе рекомендуется выделять отдельные Фонды оценочных средств для проверки сформированности компетенций (пример ФОС для С-ОПК-1 приведен ниже).

Таблица 4.9

*Схема формирования компетенций с выделением «точек контроля (замера)»  
уровня освоения компетенций*

Компетенция	Период обучения (номер семестра)										ГИА
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
С-УК-1	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	ПР	<i>Итоговый контроль</i>
.....											
С.УК-3	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д и ПР	Д, тех- нологи- ческая практи- ка ( <i>про- межу- точный кон- троль</i> )	Д и ПР	Пр	<i>Итоговый контроль</i>
.....											
С-УК-7	Физ куль тура	Физ куль тура	Физ куль тура	Физ- куль- тура <i>Ито- говый кон- троль</i>							
.....											

**Шкала оценивания** выполнения промежуточного (промежуточных) и итогового индикаторов (показателей) достижения компетенции: *индикатор (показатель) выполнен/ индикатор (показатель) не выполнен*

#### **Пример ФОС для оценивания уровня сформированности компетенции**

**С-ОПК-1** Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

В качестве *промежуточного индикатора* данной компетенции можно выделить, например: систематизирует, анализирует и интерпретирует литературные и собственные экспериментальные и/или расчетные данные с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

В качестве *итогового индикатора* можно выделить: формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

Индикатор компетенции	Элемент ОП с точкой контроля	Материалы для оценки	Критерии оценивания	Документ, фиксирующий выполнение индикатора
<i>Промежуточный индикатор С-ОПК-1-пр:</i>	Преддипломная практика	Отчет студента по преддипломной практике	Демонстрирует навыки систематизации, анализа и интерпретации данных <i>Демонстрирует / не демонстрирует</i>	Отзыв руководителя преддипломной практики
<i>Итоговый индикатор С-ОПК-1-ит:</i>	ГИА, Защита ВКР	Рукопись ВКР	Формулирует заключения и выводы по результатам анализа имеющихся данных <i>Формулирует/ не формулирует</i>	Отзыв рецензента ВКР Протокол ГЭК по защите ВКР

В ФОС должны быть приведены примеры заданий для преддипломной практики, тем ВКР, форма отзыва руководителя преддипломной практики и ВКР с рекомендованными разделами содержания (с указанием достижения индикаторов компетенций), ссылки на соответствующие Положения, методические рекомендации и пр. В нормативных документах образовательной организации следует указать, что проверка достижения итоговых индикаторов может проводиться вне ГИА; в этом случае о сформированности соответствующей компетенции члены ГЭК судят на основании предоставленных документов, например, справки из учебного отдела, заключения кафедры, отзыве научного руководителя и пр., в которых должно быть указано, что уровень сформированности компетенции проверялся на определенном элементе образовательной программы.

*Педагогический модуль.* Для осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации формируются оценочные средства, имеющие практико-ориентированный характер, позволяющие оценить уровень сформированности профессиональных компетенций педагогического модуля. Фонд оценочных средств разрабатывается с учетом профессиональных задач, указанных в п. 2.2. настоящей примерной программы. Фонд оценочных средств формируется вузом самостоятельно.

### **5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации**

В рамках ГИА проверяется сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, а не конкретных полученных знаний, в связи с чем на *государственном экзамене* целесообразно предлагать творческие задания, при решении которых выпускник мог бы продемонстрировать как полученные знания, так и навыки, необходимые при последующей профессиональной деятельности. Формат творческого задания может быть различным: решение конкретной (не учебной) задачи с использованием открытых источников информации, написание тезисов, составление развернутого плана статьи по теме научной работы или эссе по заданной теме в выбранной области химии (на русском или английском языке) и т.п. В связи с тем, что одно из основных современных требований потенциальных работодателей к выпускникам образовательных программ – умение работать в команде, допускается проведение государственного экзамена в виде защиты группового проекта с обязательным представлением и оценкой вклада каждого члена команды (не более 4-х

человек) в конечный результат. При необходимости образовательная организация может вынести на государственный экзамен наиболее значимые теоретические вопросы.

При оценке ответов выпускников специалитета на госэкзамене целесообразно учитывать следующие показатели:

- уровень готовности к осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой;
- уровень усвоения материала, предусмотренного программами учебных дисциплин;
- уровень знаний и умений, позволяющий решать профессиональные задачи;
- обоснованность и полнота ответов;
- уровень информационной и коммуникативной культуры.

Не допускается проведение государственного экзамена в виде тестирования, в т.ч., с использованием дистанционных технологий.

Целью *выпускной квалификационной работы* (ВКР) является установление уровня сформированности компетенций, заявленных во ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», готовности выпускника к профессиональной деятельности или последующему обучению в аспирантуре. Дипломная работа демонстрирует уровень владения выпускником специалитета теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи.

ВКР представляет собой научно-квалификационную работу, выполняемую на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных выпускником в течение всего срока обучения. ВКР выполняется обучающимся самостоятельно под руководством научного руководителя на завершающей стадии обучения по основной образовательной программе подготовки в специалитете. В ВКР должны быть отражены научная новизна и практическая значимость проведенной научно-исследовательской, научно-производственной или научно-методической работы.

По итогам выполнения, оформления и представления выпускной квалификационной работы выпускник должен показать:

- 1) владение навыками сбора и анализа литературных данных по порученной руководителем тематике научных исследований (работа с периодическими изданиями, монографиями, информационными базами данных, новыми информационными технологиями);
- 2) знание принципов обработки полученных в исследовании результатов, представление их в информативном виде,
- 3) умение формулировать задачи работы на основе анализа литературы;
- 4) способность решать поставленные задачи с использованием экспериментальных и/или расчетно-теоретических методов современной химии;
- 5) умение оценивать научную новизну проведенных работ и формулировать рекомендации на основании проведенных исследований;
- 6) способность докладывать полученные научные результаты и участвовать в дискуссиях при их обсуждениях

*Педагогический модуль.* Итоговую аттестацию выпускников, освоивших педагогический модуль, рекомендуется проводить в рамках государственной итоговой аттестации (ГИА) по основной профессиональной образовательной программе. Для этого в программу государственного экзамена (ГЭ) и (или) в содержание выпускной квалификационной работы (ВКР) рекомендуется ввести компоненты, направленные на проверку сформированности у выпускников профессиональных компетенций педагогического модуля.

В протоколах ГЭК по защите ВКР (и сдаче государственного экзамена, если предусмотрен ОПОП) желательно указать, что выпускник образовательной программы обладает набором компетенций, заявленных в ОПОП.

## **Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП**

### **6.1. Финансовые условия осуществления образовательной деятельности**

Финансирование реализации программ специалитета должно осуществляться в объеме не ниже установленных государственных нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утверждаемой Министерством науки и высшего образования Российской Федерации

Нормативные затраты на оказание государственной услуги в сфере образования для реализации программ специалитета по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» должны формироваться с учетом следующих параметров:

- 1) соотношение численности преподавателей и студентов 1:10;
- 2) требуется содержание лабораторного оборудования и использования специализированных материальных запасов для выполнения лабораторных работ по базовым дисциплинам, и сложного лабораторного оборудования и (или) использования специализированных материальных запасов для работы лабораторных практикумов по профильным (специальным) дисциплинам;
- 3) соотношение численности учебно-вспомогательного персонала к численности профессорско-преподавательского состава (в целочисленных ставках) не менее 1:3;
- 4) необходимость организации выездных практик.

### **6.2. Рекомендации по разработке ОПОП в части материально-технического обеспечения образовательного процесса.**

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу специалитета, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, которые предусмотрены учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Минимально необходимый для реализации ООП специалитета перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- лекционные (поточные или групповые) аудитории;
- лабораторные практикумы по неорганической, аналитической, органической и физической химии, оснащенные стандартным лабораторным оборудованием;
- лабораторные практикумы по профильным (специальным) дисциплинам, оснащенные специализированным научным оборудованием;
- аудитории для семинарских занятий;
- лаборатории для проведения научно-исследовательской работы.

Имеющаяся материальная база должна обеспечивать:

- проведение лекций - различной современной аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала;

выполнение лабораторных работ по базовым дисциплинам - химическими реактивами, лабораторной посудой и учебным (учебно-научным) оборудованием в соответствии с программой лабораторных работ;  
 выполнение лабораторных работ по профильным (специальным) дисциплинам - химическими реактивами (в том числе, дорогостоящими), лабораторной посудой, учебно-научным и научным оборудованием (в том числе, повышенной сложности и уникальным) в соответствии с реализуемой научной тематикой лабораторий;  
 проведение семинарских занятий, в ходе которых предусмотрена работа с вычислительной техникой, – компьютерами для выполнения вычислений и использования информационных систем, занятия по иностранному языку – лингафонными кабинетами.4

Требования к электронной информационно-образовательной среде должны быть не ниже уровня требований п.4.2.2 ФГОС ВО.

Образовательная организация должна быть обеспечена лицензионным программным обеспечением Microsoft Office, иметь доступ как минимум к одной из отечественных (РИНЦ, РЖХ) и зарубежных профессиональных баз данных (Scopus, SciFinder, Chemical Abstracts).

### 6.3. Рекомендации по разработке ОПОП в части кадровых условий

Реализация программы специалитета обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы специалитета на иных условиях. Кадровые условия реализации образовательной программы должны соответствовать требованиям п.4.4 ФГОС ВО «Требования к кадровым условиям реализации программы специалитета».

В связи с повышенной опасностью работы с химическими реактивами необходимо соответствие между количеством обучающихся, одновременно выполняющих эксперимент, и количеством научно-педагогических и учебно-вспомогательных штатов, находящихся в это время в практикуме: на 1-м курсе соотношение «студент : ППС : УВП» должно составлять не более 8:1:1 (обучающиеся не достигли совершеннолетнего возраста), на 2-м и последующих курсах – 10:1:1. Наличие УВП в штате образовательной организации является обязательным условием к кадровому потенциалу, так как учебным планом подготовки специалиста предусмотрен существенный объем экспериментальных работ.

В связи с широким разнообразием отраслей химической науки и необходимостью обеспечения разносторонней подготовки химиков, являющейся гарантом их востребованности на рынке труда и способности перепрофилирования при изменении запросов работодателей, в образовательной организации должно быть как минимум две выпускающие кафедры химического профиля.

При подготовке специалиста в части, формируемой участниками образовательных отношений, допускается частичная замена оборудования его виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся получать знания, умения и навыки, предусмотренные программой специалитета. Не допускается замена практических работ с химическими реактивами электронными симуляторами в рамках освоения ключевых дисциплин; неорганической, органической, физической и аналитической химии.

## Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

Организация	ФИО	Должность	Ученая степень, звание
ФУМО по УГСН 040000 «Химия»	Успенская И.А.	Зам. Председателя ФУМО	Д.х.н., доцент
УМС по направлениям подготовки 04.03.01, 04.04.01 и специально-	Лунин В.В.	Председатель УМС по направлениям подготовки 04.03.01, 04.04.01 и специаль-	Акад. РАН, профессор

сти 04.05.01		ности 04.05.01	
--------------	--	----------------	--

**Настоящий проект ПООП**

- 1) обсуждался на Пленуме УМС ФУМО по УГСН 040000 Химия, проходившем 02-05.12.2018,
- 2) согласован с членами УМС по направлениям подготовки 04.03.01, 04.04.01 «Химия» и специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»,
- 3) рекомендован как основа разработки ОПОП по направлениям 04.03.01, 04.04.01 и специальности 04.05.01 на заседании Президиума ФУМО по УГСН 040000 «Химия» от 04.03.2019.

## Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		
1.	01.001	Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326)
2.	01.003	Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 613н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38994)
3.	01.004	Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38993)
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа		
4.	19.002	Профессиональный стандарт «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 926н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 декабря 2014 г., регистрационный № 35271)
23 Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, мебельное производство		
5.	23.041	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог целлюлозно-бумажного производства», утвержденный приказом

		Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 февраля 2015 г. № 110н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2015 г., регистрационный № 36516)
24 Атомная промышленность		
6	24.020	Профессиональный стандарт «Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 г. №858н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28.11.2014 г., регистрационный №34978)
7	24.028	Профессиональный стандарт «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 159н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 апреля 2015 г., регистрационный № 36691)
8	24.030	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 марта 2015 г. № 203н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 апреля 2015 г., регистрационный № 37038)
9	24.067	Профессиональный стандарт «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2015 г. № 784н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2015 г., регистрационный № 39829)
26 Химическое, химико-технологическое производство		
10	26.001	Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 589н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38895)
11	26.003	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2015 г. № 631н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 октября 2015 г., регистрационный № 39116)
12	26.006	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Феде-

		рации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984)
13	26.009	Профессиональный стандарт «Специалист-технолог по производству моющих и чистящих средств биотехнологическим методом», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1049н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 января 2016 г., регистрационный № 40697)
14	26.011	Профессиональный стандарт «Специалист-технолог в области биоэнергетических технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1054н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 января 2016 г., регистрационный № 40684)
15	26.013	Профессиональный стандарт «Специалист по контролю качества биотехнологического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1043н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40672)
16	26.014	Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов, и производств в области биотехнических систем и технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1157н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40864)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
17	40.001	Профессиональный стандарт «Специалист по патентоведению», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 октября 2013 г. № 570н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 ноября 2013 г., регистрационный № 30435)
18	40.005	Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03 февраля 2014 г. № 73н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный № 31667)
19	40.008	Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696)

20	40.010	Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 123н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 апреля 2014 г., регистрационный № 32067)
21	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692)
22	40.012	Профессиональный стандарт «Специалист по метрологии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 124н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 апреля 2014 г., регистрационный № 32081)
23	40.015	Профессиональный стандарт «Инженер по метрологии в области метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний нанотехнологической продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 239н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 июля 2014 г., регистрационный № 33050)
24	40.017	Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 249н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 июля 2014 г., регистрационный № 33213)
251	40.022	Профессиональный стандарт «Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2014 г. № 614н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 сентября 2014 г., регистрационный № 34196)
26	40.043	Профессиональный стандарт «Специалист по внедрению и управлению производством полимерных наноструктурированных пленок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 451н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный № 33628)
27	40.044	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 447н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистра-

		ционный № 33736)
28	40.054	Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 августа 2014 г. № 524н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 августа 2014 г., регистрационный № 33671)
29	40.060	Профессиональный стандарт «Специалист по сертификации продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 857н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 ноября 2014 г., регистрационный № 34921)
30	40.085	Профессиональный стандарт «Специалист по контролю качества термического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1140н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 февраля 2015 г., регистрационный № 35978)
31	40.105	Профессиональный стандарт «Специалист по стандартизации инновационной продукции nanoиндустрии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 611н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 октября 2015 г., регистрационный № 39208)
32	40.136	Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождений и интеграции технологических процессов и производства в области материаловедения и технологии материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2015 г. № 1153н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40862)

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ специалитета по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**

**01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	А	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6	6	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Воспитательная деятельность	A/02.6	6	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Развивающая деятельность	A/03.6	6	Разработка (совместно с другими специалистами) и реализация совместно с родителями (законными представителями) программ индивидуального развития ребенка

					<p>Развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни</p> <p>Формирование и реализация программ развития универсальных учебных действий, образцов и ценностей социального поведения, навыков поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях, формирование толерантности и позитивных образцов поликультурного общения</p>
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	В	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС

### 1.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	A	Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы	A/05.6	6.2	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	B	Организация и проведение исследований рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых	B/01.6	6.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности педагогов дополнительного образования	B/02.6	6.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Мониторинг и оценка качества реализации педагогами дополнительных общеобразовательных программ	B/03.6	6.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Организационно-педагогическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	C	Организация и проведение массовых досуговых мероприятий	C/01.6	6.2	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организационно-педагогическое обеспечение развития социального партнерства и продвижения услуг дополнительного образования детей и взрослых	C/02.6	6.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Организация дополнительного образования детей и взрослых по одному или нескольким направлениям деятельности	С/03.6	6.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
--	--	---	--------	-----	---

**01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования (\* - в ПС указаны требования к образованию и обучению: высшее образование - специалитет, магистратура, аспирантура (адъюнктура), ординатура, ассистентура-стажировка, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному курсу, дисциплине (модулю))**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Преподавание по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации	А	Разработка программно-методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП	А/03.6	6.2	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС

Организация и проведение учебно-производственного процесса при реализации образовательных программ различного уровня и направленности	В	Разработка программно-методического обеспечения учебно-производственного процесса	В/03.6	6.2	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Организационно-методическое обеспечение реализации программ профессионального обучения, СПО и ДПП, ориентированных на соответствующий уровень квалификации	F	Организация и проведение изучения требований рынка труда и обучающихся к качеству СПО и (или) дополнительного профессионального образования (ДПО) и (или) профессионального обучения	F/01.6	6.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организационно-педагогическое сопровождение методической деятельности преподавателей и мастеров производственного обучения	F/02.6	6.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Мониторинг и оценка качества реализации преподавателями и мастерами производственного обучения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик	F/03.6	6.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации программ профессионального обучения, СПО и ДПП	G	Разработка научно-методических и учебно-методических материалов, обеспечивающих реализацию программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП	G/01.7	7.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Рецензирование и экспертиза научно-методических и учебно-методических материалов, обеспечивающих реализацию программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП	G/02.7	7.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС

Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации	Н	Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) или проведение отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и (или) ДПП	Н/01.6	6.2	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации	Н/02.6	6.2	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий	Н/03.7	7.1	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или) ДПП	Н/04.7	7.1	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации	I	Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	I/01.7	7.2	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей), организации учебно-профессиональной, исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и (или) ДПП	I/02.7	7.3	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	I/03.7	7.2	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	I/04.8	8.1(*)	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС

**19.002 Специалист по химической переработке нефти и газа** (\* - в ПС указано «высшее образование: программы бакалавриата, специалитета»)

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	Трудовые действия
-----------------------------	------------------	-------------------

наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Обеспечение производства товарной продукции нефтегазопереработки	7	Планирование производственной деятельности	C/01.7	7	Общее руководство производственно-хозяйственной деятельностью цехов, технологических объектов (должность – начальник ЦЗЛ)
		Руководство подчиненным персоналом производства	C/02.7	7	Внедрение прогрессивных форм организации труда, рационализация рабочих мест
					Проведение работ с подчиненным персоналом по экономии всех видов ресурсов, внедрению прогрессивных форм организации труда, использованию резервов повышения производительности труда и снижения издержек производства
					Контроль выполнения безопасных и здоровых условий труда, а также своевременное предоставление работникам льгот по условиям труда
					Контроль соблюдения работниками правил по охране труда и техники, промышленной безопасности и экологии, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка

					Организация проведения химических и физико-химических анализов с целью обеспечения лабораторного контроля соответствия качества
					Руководство работ по разработке и внедрению в производство новых методов лабораторного контроля, а также совершенствованию существующих методов
					Разработка и проведение испытаний новых и модифицированных образцов продукции
		Управление качеством производимой продукции	C/04.7	7	Организация проведения лабораторных анализов в соответствии с существующими стандартами для определения физико-химической характеристики качества поступающей нефти и нефтяного сырья и исходных данных для расчета оптимального плана отбора суммы светлых нефтепродуктов с учетом ассортимента газообразных и жидких потоков нефтепродуктов
					Контроль над состоянием лабораторного оборудования и рабочих мест сотрудников лаборатории
					Обеспечение достоверности, объективности и требуемой точности результатов испытаний
					Анализ результатов аналитического контроля качества нефти и продукции
					Оформление заявки на лабораторное оборудование, химреактивы, расходные материалы, транспортные услуги согласно заявленной потребности в целях исполнения планов производства, инвестиционной программы

		Внедрение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и передовой технологии по переработке нефти и газа	C/06.7	7	<p>Организация разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведения организационно-технических мероприятий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>Обеспечение своевременной подготовки технической документации</p>
		Организация проведения сертификации товарной продукции	C/07.7	7	<p>Проведение работ по подготовке продукции к сертификации</p> <p>Контроль ведения лабораторных журналов и своевременное оформление результатов анализов и испытаний согласно системе менеджмента качества</p> <p>Обеспечение достоверности, объективности и требуемой точности результатов испытаний</p> <p>Предоставление отчетов о качестве выпускаемой продукции технологических установок</p> <p>Обеспечение технически правильной эксплуатации и систематических проверок приборов, оборудования и других основных средств и выполнения графиков их аттестации</p> <p>Подготовка предложения по разработке новых и модифицированных образцов продукции</p>

**23.041 Инженер-технолог целлюлозно-бумажного производства**

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	Трудовые действия
-----------------------------	------------------	-------------------

наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Организация разработки и внедрения принципиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов ЦБП	7	Организация проведения научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке принципиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов ЦБП	С/02.7	7	Организация проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке принципиально новых технологических процессов и конкурентоспособных видов продукции ЦБП
		Согласование вопросов по технологической подготовке производства к внедрению принципиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов ЦБП с подразделениями конкретного производства, научными и проектными организациями	С/04.7	7	Взаимодействие по вопросам подготовки производства к освоению принципиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов ЦБП с научными и проектными организациями

**24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий), в ПС**  
указан уровень образования – специалитет

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Обеспечение контроля радиационной обстановки на судне и ведение индивидуального дозиметрического контроля	В	Контроль состояния радиационной обстановки на судне с помощью системы радиационного контроля	В/01.6	6(*)	Контроль радиационной обстановки в контролируемой зоне и зоне свободного режима с использованием судовых систем и приборов радиационного контроля
		Контроль индивидуальных доз облучения персонала	В/02.6	6	Подготовка и выдача индивидуальных дозиметров
					Контроль применения и возврата после использования средств индивидуального дозиметрического контроля
					Регистрация показаний индивидуальных дозиметров
					Обобщение результатов дозиметрического контроля
					Ведение базы данных и карточек индивидуального учета доз персонала
		Ведение журналов посещений контролируемой зоны и контроля доз			
Контроль действий судовых специалистов	В/03.6	6	Анализ радиационной обстановки на месте работ		

		(в части, касающейся радиационной безопасности), выполняющих технологические операции по обслуживанию, дезактивации и ремонту оборудования в зоне контролируемого доступа			Выдача рекомендаций по применению средств индивидуальной защиты
					Нормирование продолжительности работ
					Обеспечение дозиметрического контроля
					Оценка предполагаемых доз нагрузок
		Радиационный контроль при сборе и выдаче с судна радиоактивных материалов, оформление сопроводительной документации на радиоактивные материалы	В/04.6	6	Измерение характеристик радиоактивных материалов
					Учет радиоактивных материалов на борту судна
					Радиационный контроль при временном хранении и передаче радиоактивных материалов
					Подготовка актов на партии радиоактивных отходов, сопроводительных документов при передаче радиоактивных материалов
					Ведение журналов учета и контроля радиоактивных материалов
Контроль радиационной безопасности на судне и предотвращение радиоактивного	С	Контроль выполнения основных санитарных правил работы с радиоактивными	С/01.6	6	Планирование и организация работ службы радиационной безопасности

загрязнения окружающей среды		веществами и источниками ионизирующих излучений, норм радиационной безопасности			Разработка программ и графиков радиационного контроля, инструкций по радиационной безопасности и других организационно-распорядительных документов по обеспечению радиационной безопасности
					Согласование планов (технологий) проведения потенциально ядерно и радиационно опасных работ в части обеспечения мер радиационной безопасности
					Разработка контрольных уровней факторов радиационной опасности
					Подготовка технических отчетов по радиационной обстановке и дозам облучения экипажа
					Контроль выполнения программ и графиков радиационного контроля
					Разработка планов мероприятий по устранению выявленных нарушений требований норм и правил по радиационной безопасности
					Анализ состояния радиационной безопасности на судне
					Контроль выполнения участниками работ правил и норм радиационной Безопасности

		<p>Контроль технического состояния, разработка и выполнение планов-графиков технического обслуживания средств Радиационного контроля и лабораторного оборудования</p>	С/02.6	6	<p>Контроль технического состояния средств радиационного контроля и химико-технологического оборудования</p> <p>Эксплуатация средств радиационного контроля, лабораторного оборудования в соответствии с технической документацией</p> <p>Разработка планов-графиков технического обслуживания средств радиационного контроля и лабораторного оборудования и проверка их выполнения</p> <p>Составление заявок на снабжение техническими средствами радиационного контроля, лабораторным оборудованием, запасными частями инструментов и приспособлений, средствами индивидуальной защиты</p> <p>Контроль сроков и качества выполнения ремонтов судовых средств радиационного контроля и лабораторного оборудования, приемка работ на наиболее ответственном оборудовании</p>
--	--	---	--------	---	--

24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки	В	Контроль обеспечения ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, требований охраны труда при работе со свежим и отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях	В/01.7	7	Контроль ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности при хранении, перегрузке, транспортировке и перемещении ядерного топлива
					Разработка и внедрение мероприятий по обеспечению ядерной безопасности
					Выполнение работ в ходе проведения испытаний и опробований систем и оборудования, обеспечивающих ядерную безопасность, в соответствии с должностными полномочиями
					Контроль состояния систем, оборудования, средств измерений, контроля, управления и автоматики, обеспечивающих ядерную безопасность

**24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Организация и контроль экологически и радиационно безопасной эксплуатации систем и оборудования ПАТЭС	В	Организация и контроль экологической и радиационной безопасности ПАТЭС	В/02.7	7	Организация проведения профилактических мероприятий по снижению радиационного воздействия на персонал ПАТЭС
					Организация оперативного контроля мощности дозы и плотности потоков ионизирующих излучений, уровня радиоактивного загрязнения поверхностей, оборудования, транспортных средств, спецодежды и других средств индивидуальной защиты, территории
					Организация контроля содержания радиоактивных газов и аэрозолей в воздухе производственных помещений и в атмосферном воздухе
					Организация контроля индивидуальных доз внешнего и внутреннего облучения персонала и наличия средств защиты
					Разработка программ изучения экологической и радиационной обстановки и надежности защиты в контролируемой зоне

					Разработка методик и инструкций по проведению дозиметрических и радиометрических исследований
					Контроль ведения оперативной технической документации и отчетов о результатах проведенного контроля
		Организация контроля состояния и поддержания готовности и работоспособности систем ядерной, экологической и радиационной безопасности	В/03.7	7	Организация надежной технической эксплуатации приборов и оборудования дозиметрического контроля
					Организация учета и контроля технического состояния оборудования экологического и радиационного контроля
					Контроль систем и оборудования по обращению с радиоактивными отходами (РАО)
					Контроль работы систем экологической и радиационной безопасности
					Организация и контроль проведения диагностики оборудования и систем экологического и радиационного контроля
					Контроль недопущения радиационного загрязнения окружающей среды
		Планирование, организация и контроль деятельности подчиненных работников	В/04.7		Контроль выполнения трудовых функций, регламентов, эксплуатационных инструкций подчиненными работниками
					Контроль выполнения требований нормативно-технической документации, приказов и распоряжений руководства подчиненными работниками
Контроль правильности ведения документации подчиненными работниками					

					Планирование и распределение обязанностей между персоналом и выдача поручений
					Организация соблюдения требований норм и правил в области использования атомной энергии
					Организация своевременной проверки знаний подчиненных работников
					Организация практического обучения подчиненных работников безопасным приемам и методам труда
					Контроль производственной дисциплины на рабочих местах
					Контроль обеспечения работающего в контролируемой зоне персонала средствами индивидуального дозиметрического контроля
					Организация проведения инструктажа подчиненных работников по обеспечению безопасности и использованию защитных средств и аварийно-спасательного имущества
					Планирование проведения своевременной профессиональной подготовки и повышения квалификации подчиненных работников
					Контроль выполнения подчиненными работниками правил пожарной, ядерной и радиационной безопасности, правил внутреннего трудового распорядка

**24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов**

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	Трудовые действия
-----------------------------	------------------	-------------------

Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Организация и контроль процесса паспортизации радиоактивных отходов	В	Организация технологического процесса паспортизации радиоактивных отходов	В/01.7	7	Все приведенные в ПС трудовые действия
		Внедрение новых методов измерения параметров радиоактивных отходов и освоение нового оборудования	В/02.7	7	Все приведенные в ПС трудовые действия
		Контроль соблюдения методик измерения и обеспечение качества выполняемых работ по паспортизации радиоактивных отходов	В/03.7	7	Все приведенные в ПС трудовые действия
		Контроль ведения технической документации, маркировки и заполнения паспортов радиоактивных отходов	В/04.7	7	Все приведенные в ПС трудовые действия
		Организация материально-технического обеспечения паспортизации	В/06.7	7	Все приведенные в ПС трудовые действия

		Организация работы подчиненных сотрудников по паспортизации радиоактивных отходов	В/07.7	7	Все приведенные в ПС трудовые действия
--	--	---	--------	---	--

**26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю и организации по производству наноструктурированных композиционных материалов	С	Определение тематики и объема работ по комплексному контролю, формирование программ (планов) их проведения	С/01.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Разработка документов, устанавливающих порядок проектирования и внедрения в организации российских национальных стандартов	С/02.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Подготовка к внедрению нормативных документов по системам стандартизации	C/03.7	7	Проведение научно-исследовательских работ по разработке и внедрению основополагающих нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство
		Анализ и внедрение в организации отечественного и зарубежного опыта по стандартизации	C/04.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организация разработки стандартов, технических условий и других нормативных документов по производству nano структурированных композиционных материалов	C/05.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Руководство проведением работ по контролю производства nano структурированных композиционных материалов	D	Организация проведения проверок качества продукции, сырья, материалов, полуфабрикатов производства nano структурированных композиционных материалов	D/01.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Обеспечение контроля испытаний готовых изделий и оформление документов, удостоверяющих качество продукции	D/03.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организация работ по оформлению результатов контрольных операций, ведению учета показателей качества продукции, брака и его причин	D/04.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Составление периодической отчетности о качестве выпускаемой продукции	D/05.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Разработка предложений по повышению качества выпускаемой продукции, требований к качеству материальных ресурсов	D/06.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
--	--	---	--------	---	---

**26.003 Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Руководство работами по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	D	Организация поисковых работ по определению перспективных направлений развития исследовательских и проектных работ в области производства наноструктурированных композиционных материалов	D/01.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Осуществление научно-технической экспертизы проектной документации на продукцию сторонних организаций	D/05.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС

## 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Организация аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	С	Организация входного контроля сырья	С/01.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Контроль проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов в соответствии с новыми техническими требованиями	С/02.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организация лабораторного контроля при получении наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения	С/04.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС

Управление методами и средствами проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов	D	Разработка технического задания на производство наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами	D/01.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организация внедрения разработанных технических решений производства наноструктурированных композиционных материалов	D/03.7	7	Организация предпроектных исследований технических и функциональных характеристик продуктов-аналогов

#### 26.009 Специалист-технолог по производству моющих и чистящих средств биотехнологическим методом

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Модернизация технологий производства моющих и чистящих средств биотехнологическим методом	C	Подготовка предложений по модернизации технологий производства моющих и чистящих средств биотехнологическим методом	C/01.7	7	Анализ текущего состояния производства моющих и чистящих средств биотехнологическим методом
					Организация сбора предложений по модернизации технологии от работников

					Анализ поступивших предложений по модернизации технологии моющих и чистящих средств биотехнологическим методом
					Оценка возможных способов модернизации технологии моющих и чистящих средств биотехнологическим методом

### 26.011 Специалист-технолог в области биоэнергетических технологий

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Усовершенствование технологий производства энергоносителей из возобновляемого сырья биотехнологическим методом	С	Разработка новых и модернизация существующих технологических процессов производства энергоносителей биотехнологическим методом	С/01.7	7	Анализ текущего состояния производства энергоносителей биотехнологическим методом
					Оценка возможных способов совершенствования технологии производства энергоносителей биотехнологическим методом
					Поиск наиболее подходящих по экономическим показателям источников сырья

**26.013 Специалист по контролю качества биотехнологического производства препаратов для растениеводства**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	Код	уровень (подуровень) квалификации	
Создание эффективной системы менеджмента качества на биотехнологическом производстве	С	Проведение внутреннего аудита системы качества на биотехнологическом производстве и оценка системы качества поставщиков	С/01.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Внедрение современных систем управления качеством на производстве биопрепаратов для растениеводства	С/02.7	7	

**26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов, и производств в области биотехнических систем и технологий**

Наименование ОТФ	уровень квалификации	Наименование ТФ	код	уровень (подуровень) квалификации	Трудовые действия
Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе, медицинского, экологического и биометрического назначения	В	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	7	Все трудовые действия, перечисленные в соответствующем разделе ПС, за исключением «Разработка конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения»

**40.001 Специалист по патентоведению**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	

Аналитическое сопровождение процесса создания РИД и СИ (в отрасли экономики)	В	Комплексное проведение патентно-информационных исследований	В/01.7	7	Проведение патентных исследований на стадии выполнения научно-исследовательской работы (НИР): выбор направления исследования, исследование и обобщение результатов
					Анализ патентных документов и отбор данных, необходимых для решения различных задач с помощью патентных исследований
					Составление отчета о поиске информации
					Систематизация (группировка) охранных документов по различным основаниям в зависимости от решаемой задачи
					Анализ тенденций развития и прогнозирование развития исследуемого научно-технического направления (области техники, объекта)
					Установление требований к продукции и ранжированию их по степени значимости для потребителей
					Выявление ведущих стран, фирм и условий конкуренции на рынке данной продукции
					Оформление отчета о патентных исследованиях

		Проведение патентной экспертизы	V/02.7	7	Выявление охраноспособных объектов, определение соответствия выявленных РИД условиям патентоспособности: задачи, подлежащие решению, технический результат, новизна объекта, изобретательский уровень, промышленная применимость
		Исследование патентной чистоты объекта	V/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Консультирование менеджмента при разработке технологической политики организации	V/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Организация и управление процессами введения в оборот прав на ИС и материальные носители, в которых выражена ИС (в отрасли экономики)	D	Консультирование менеджмента при разработке политики ИС организации	D/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС, за исключением «Разработка стратегий управления доходностью "портфеля интеллектуальной собственности"»
		Обеспечение аналитического и консультационного сопровождения мероприятий по введению в оборот прав на ИС и материальные носители, в которых она выражена	D/02.7	7	Проведение инвентаризации созданных РИД, СИ и прав на них
					Проведение анализа эффективности различных этапов жизненного цикла РИД и СИ
					Участие в разработке бизнес-планов
Осуществление разработки рекомендаций по методам введения в оборот прав на ИС и материальные носители, в которых она выражена					

		Аналитическое и информационное сопровождение международного сотрудничества в области ИС	D/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Участие в качестве эксперта в мероприятиях по пресечению реализации контрафактной продукции и недобросовестной конкуренции	D/05.7	7	Проведение экспертизы контрафактной продукции, экспертизы средств индивидуализации, экспертизы фактов нарушения авторских прав Подготовка аналитических документов и соответствующих экспертиз для судебных разбирательств

**40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	

Управление персоналом	А	Управление производственной деятельностью работников, осуществляющих отдельные операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	A/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Плановое обучение работников, осуществляющих отдельные операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	A/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Решение производственных и организационных задач с работниками смежных подразделений, связанных с материаловедческим обеспечением технологического процесса	A/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Менеджмент ресурсов	В	Рациональное расходование материалов, используемых при проведении операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	B/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Рациональное расходование основных, вспомогательных и расходных материалов, используемых при их разработке и выборе	B/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	V/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС, за исключением «Плановые профилактические (регламентные) работы, обеспечивающие бесперебойное функционирование испытательного и исследовательского оборудования»
		Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, в части, касающейся внедрения нового оборудования	V/06.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС, за исключением «Монтирование и установление оборудования», «Обеспечение ввода оборудования в эксплуатацию»
Процессы жизненного цикла продукции	С	Планирование разработки продукции в части, касающейся контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора	C/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	C/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Обеспечение процесса закупки оборудования, комплектующих и расходных материалов в части, касающейся обеспечения работы материаловедческого подразделения	C/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Контроль и мониторинг состояния измерительного и испытательного оборудования и образцов основных, вспомогательных и расходных материалов	C/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Подготовка предложений и обеспечение изоляции, хранения и утилизации образцов после выполнения операций контроля, измерения или испытания материалов	C/06.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	C/07.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Разработка и внедрение новых методик контроля, измерения и испытания, а также разработки и выбора материалов	C/08.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Управление документацией	D	Разработка документации и форм записей, предназначенных для описания процессов контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора	D/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Документирование операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	D/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Обеспечение своевременной актуализации и верификации документов, регламентирующих работу материаловедческого подразделения	D/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Обеспечение хранения и архивации записей, касающихся операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	D/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Обеспечение хранения и архивации документов, касающихся работы материаловедческого подразделения	D/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

**40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (\* - в ПС указано «высшее образование – специалитет, магистратура»)**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	A	Разработка и организация выполнения мероприятий по тематическому плану	A/01.6	6(*)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Управление разработкой технической документации проектных работ	A/02.6	6(*)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Осуществление работ по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	A/03.6	6(*)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	В	Организация выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)	B/01.6	6(*)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Управление ресурсами соответствующего структурного подразделения организации	B/02.6	6(*)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организация анализа и оптимизации процессов управления жизненным циклом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	B/03.6	6(*)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

#### 40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	

Организация работ по повышению качества продукции	С	Организация работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	С/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Контроль соблюдения нормативных сроков обновления продукции и подготовки ее к аттестации и сертификации	С/03.7	7	Контроль подготовки и проведения аттестации продукции
					Контроль подготовки и проведения сертификации продукции

**40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (\*\* - в ПС указано высшее образование – специалитет, магистратура)**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6	6(**)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6(**)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/03.6	6(**)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	С	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	С/01.6	6(**)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	С/02.6	6(**)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

#### 40.012 Специалист по метрологии

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Организация работ по метрологическому обеспечению организации	D	Анализ состояния метрологического обеспечения в организации	D/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Функциональное руководство работниками организации, осуществляющими метрологическое обеспечение	D/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Планирование деятельности метрологической службы организации	D/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организация работ по аккредитации в области обеспечения единства измерений	D/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

#### 40.015 Инженер по метрологии в области метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний

## нанотехнологической продукции

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний выпускаемой предприятием продукции	А	Поверка (самостоятельно при условии соответствующей аккредитации или во внешних аккредитованных организациях) и калибровке средств измерений, применяемых на предприятии	А/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Разработка и аттестация (самостоятельно при условии соответствующей аккредитации или во внешних аккредитованных организациях) методик измерений параметров продукции и технологических процессов, применяемых на предприятии	А/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Аттестация применяемого на предприятии испытательного и технологического оборудования, имеющего точностные характеристики, и чистых помещений предприятия	А/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Обеспечение эксплуатации средств измерений, контроля и испытаний, рабочих эталонов и стандартных образцов, применяемых на предприятии	A/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС, за исключением «Ремонт средств измерений, контроля и испытаний, рабочих эталонов и стандартных образцов, применяемых на предприятии»
		Испытания для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, выпускаемых или применяемых на предприятии	A/06.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Развитие методов и средств метрологического обеспечения производства	В	Анализ состояния измерений, контроля и испытаний продукции на предприятии, разработка предложения по совершенствованию метрологического обеспечения	B/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Разработка предложений для формирования планов закупки предприятием средств измерений, контроля и испытаний, рабочих эталонов и стандартных образцов	B/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Анализ состояния метрологического обеспечения производства	B/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Разработка предложений по совершенствованию метрологического обеспечения производства	B/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Контроль результатов монтажа и наладки на предприятии нового измерительного и испытательного оборудования, технологического оборудования, имеющего точностные характеристики, чистых помещений	B/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Разработка предложения по корректировке временных интервалов проведения работ по метрологическому обеспечению эксплуатации средств измерений, испытательного и технологического оборудования, чистых помещений предприятия	V/06.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Процедура аккредитации метрологической службы предприятия на выполнение метрологических работ (услуг)	V/07.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Контроль соблюдения на предприятии метрологических требований, правил и норм, организация учета средств измерений, контроля и испытаний, стандартных образцов и методик измерений, контроля и испытаний, подготовка отчетных документов по вопросам метрологического обеспечения	С	Контроль соблюдения установленных сроков поверки и калибровки средств измерений, аттестации испытательного и технологического оборудования, чистых помещений предприятия	C/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Контроль соблюдения утвержденных (аттестованных) методик измерений, контроля и испытаний, аттестации, калибровки и поверки средств измерений, применяемых на предприятии	C/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Работы по соблюдению обязательных метрологических требований, установленных законодательством Российской Федерации, по обеспечению единства измерений и по техническому регулированию	C/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Работы по отнесению технических устройств, применяемых на предприятии, к средствам измерений	C/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Учет средств измерений, контроля и испытаний, рабочих эталонов, стандартных образцов и методик измерений, контроля и испытаний, применяемых на предприятии	C/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Разработка планов-графиков проведения работ по метрологическому обеспечению эксплуатации средств измерений, испытательного и технологического оборудования, чистых помещений предприятия	C/06.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Подготовка отчетных документов по вопросам метрологического обеспечения производства	C/07.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Руководство и контроль деятельности инженеров-метрологов низших категорий, поверителей средств измерений, специалистов, выполняющих измерения параметров продукции, выпускаемой предприятием	D	Подготовка инженеров-метрологов низших категорий, поверителей средств измерений, специалистов, выполняющих измерения параметров продукции, выпускаемой предприятием	D/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Планирование, организация и контроль деятельности подчиненных	D/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Контроль соблюдения требований нормативных документов в области обеспечения единства измерений и технического регулирования, техники безопасности и охраны труда, экологической безопасности	D/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

**40.017 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Управление персоналом	А	Управление производственной деятельностью работников, осуществляющих отдельные операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	A/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Плановое обучение работников, осуществляющих отдельные операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	A/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Совместное решение производственных и организационных задач с работниками смежных подразделений, связанных с материаловедческим обеспечением технологического процесса	A/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

Менеджмент ресурсов	В	Развитие, сохранение и рациональное использование инфраструктуры материаловедческого подразделения в части, касающейся отдельной операции контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	В/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Рациональное расходование материалов, используемых в операциях контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	В/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Рациональное расходование основных, вспомогательных и расходных материалов, используемых при их разработке и выборе	В/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	В/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Рациональное использование, обслуживание, модернизация и настройка оборудования при внедрении нового оборудования	В/06.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС, за исключением «Монтаж и установка оборудования»
Обеспечение жизненного цикла продукции	С	Обеспечение связи с потребителем в части анализа рекламаций и предложений потребителей по улучшению качества выпускаемой продукции	С/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Планирование разработки продукции в части, касающейся контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора	C/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанокерамик, соединений и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	C/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Обеспечение процесса закупки оборудования, комплектующих и расходных материалов в части, касающейся обеспечения работы материаловедческого подразделения	C/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Контроль и мониторинг состояния измерительного и испытательного оборудования и образцов основных, вспомогательных и расходных материалов	C/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Подготовка предложений и обеспечение изоляции, хранения и утилизации образцов после выполнения операций контроля, измерения или испытания материалов	C/06.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	C/07.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Разработка и внедрение новых методик контроля, измерения и испытания, а также разработки и выбора материалов	C/08.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Управление документацией	D	Разработка документации и форм записей, предназначенных для описания процессов контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора	D/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Документирование операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	D/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Обеспечение своевременной актуализации и верификации документов, регламентирующих работу материаловедческого подразделения	D/03.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Обеспечение хранения и архивации записей, касающихся операций контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов	D/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Обеспечение хранения и архивации документов, касающихся работы материаловедческого подразделения	D/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
--	--	--	--------	---	--

#### 40.022 Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Управление системой Электрохимической защиты линейных сооружений и объектов	D	Управление проектно-изыскательским и работами по защите от коррозии линейных сооружений и объектов	D/01.7	7	Подготовка технических условий, заданий на проектирование электрохимической защиты линейных сооружений и объектов
					Экспертиза проекта электрохимической защиты линейных сооружений и объектов на соответствие техническим условиям, заданиям и подготовка заключения о его качестве
					Организация и руководство выполнением проектно-изыскательских работ по системам защиты от коррозии линейных сооружений и объектов

#### 40.054 Специалист в области охраны труда

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Планирование, разработка и совершенствование системы управления охраной труда	С	Определение целей и задач (политики), процессов управления охраной труда и оценка эффективности системы управления охраной труда	С/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Распределение полномочий, ответственности, обязанностей по вопросам охраны труда и обоснование ресурсного обеспечения	С/02.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

**40.060 Специалист по сертификации продукции (\*\* - в ПС указан уровень специалитета, магистратуры)**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	

Организация проведения работ по подтверждению соответствия продукции (услуг) организации	В	Организация работ по подтверждению соответствия продукции (работ и услуг) и систем управления качеством	В/01.6	6(**)	Руководство составлением технических заданий на заявки на проведение подтверждения соответствия
					Разработка плана мероприятий по анализу опытно-конструкторских и экспериментальных работ, необходимых для разработки стандартов организации
Организация работ по подтверждению соответствия конкурентоспособных продукции и услуг и системы управления качеством	С	Организация подтверждения соответствия продукции и услуг в организации	С/01.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

**40.085 Специалист по контролю качества термического производства (\*\* - в ПС указан магистратура)**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	Код	уровень (подуровень) квалификации	
Обеспечение контроля качества продукции термического производства	В	Выполнение исследований для определения качества проведения термической обработки	В/01.6	6(**)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

		Контроль и обновление эталонной базы и средств измерений	В/01.6	6(**)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Разработка и аттестация методик измерений и испытаний для контроля термической обработки	В/01.6	6(**)	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
Организация работ по контролю качества термического производства и повышение эффективности контролирующей деятельности	С	Планирование деятельности службы контроля качества термического производства	С/05.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС
		Организация работ по аккредитации в области обеспечения контроля качества термического производства	С/06.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС

**40.136 Специалист в области разработки, сопровождений и интеграции технологических процессов и производства в области материаловедения и технологии материалов**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			Трудовые действия
Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в	В	Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/01.7	7	Выбор способа термической или химико-термической обработки

области материаловедения и технологии материалов				Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала или термической и химико-термической обработки
	Сопровождение инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/03.7	7	Проведение контроля результатов инновационных режимов термической и химико-термической обработки
				Внесение предложений по совершенствованию инновационных процессов термической и химико-термической обработки
Методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	В/04.7	7	Все ТД, перечисленные в соответствующем разделе ПС	

**40.139 Специалист по электрохимическим и электрофизическим методам обработки материалов** (в ПС указан уровень образования – бакалавр, специалист)

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	Трудовые действия
-----------------------------	------------------	-------------------

Наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации	
Изготовление изделий и проведение контроля на рабочем месте в условиях производства с применением ЭХФМО	А	Контроль качества изготавливаемой с применением ЭХФМО продукции	А/03.6	6(*)	Контроль качества выпускаемой продукции или выполняемых работ на участке
					Входной контроль заготовок и электродов-инструментов
					Выявление причин брака в изготовлении изделий