

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Ученого совета  
Института наук о жизни и земле  
\_\_\_\_\_ М.В. Валов

« 31 » 08 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор \_\_\_\_\_ А.В. Титов

2023 г.

номер внутривузовской регистрации

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**  
**ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**(с дополнениями и изменениями)**

|                                        |                                                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки / специальность | 04.03.01 Химия                                                                                 |
| Направленность (профиль) ОПОП          | Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность                     |
| Квалификация (степень)                 | бакалавр                                                                                       |
| Форма обучения                         | очная                                                                                          |
| Объем образовательной программы        | 240 з.е                                                                                        |
| Срок освоения                          | 4 года                                                                                         |
| Государственная итоговая аттестация    | подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) |
| Выпускающие подразделения              | Институт наук о жизни и земле, кафедра химии                                                   |
| Директор института                     | Валов М.В., доцент, кандидат географических наук                                               |
| Руководитель ОПОП                      | Тырков А.Г., профессор, доктор химических наук, профессор                                      |
| Год приема                             | 2021                                                                                           |

Астрахань – 2023 г.

## **1. Общие положения**

### **1.1. Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) подготовки бакалавра**

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева» по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, включенных в состав образовательной программы и разработанную университетом с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению подготовки высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 года № 671 (зарегистрирован Минюстом 02 августа 2017 года, № 47644).

ОПОП отражает компетентностно-квалификационную характеристику выпускника, содержание и организацию образовательного процесса и государственной итоговой аттестации выпускников. Она регламентирует цели, ожидаемые результаты обучения, содержание и структуру основной профессиональной образовательной программы, условия и технологии реализации образовательного процесса, содержит рекомендации по разработке фонда оценочных средств, включает учебный план, примерные рабочие программы дисциплин, практик, государственной итоговой аттестации

### **1.2. Нормативные документы для разработки программы бакалавриата**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 года № 671 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. № 245 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 года № 301;
- 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 года № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 года № 1383;
- другие нормативные акты Минобрнауки России и АГУ.
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020.

### **1.3. Общая характеристика ОПОП бакалавриата**

### **1.3.1. Цель (миссия) ОПОП**

ОПОП бакалавриата имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки «Химия», подготовка конкурентоспособных специалистов, обеспеченных современными знаниями и опытом, позволяющим им, как личностям, реализовывать нововведения в сфере химической науки и образования.

### **1.3.2. Срок получения образования по программе бакалавриата (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):**

Обучение по программе бакалавриата осуществляется по очной и очно-заочной форме.

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года;

- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

При реализации программы бакалавриата возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

**1.3.3. Объем программы бакалавриата** объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е., вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения) и определяется учебным планом, а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

Трудоемкость одной зачетной единицы – 36 академических часов.

Общая трудоемкость включает все виды учебной деятельности.

### **1.4 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП (к абитуриенту)**

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или о среднем профессиональном образовании, или о высшем образовании.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

**2.1. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности**, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок).

**2.2. Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программы бакалавриата являются: 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.

**2.3. Перечень профессиональных стандартов**, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», общий профиль, приведен в Приложении 1.

**Перечень обобщённых трудовых функций** и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», общий профиль, представлен в Приложении 2.

**2.4. В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:**  
- научно-исследовательский.

Таблица 1. Основные задачи профессиональной деятельности выпускников (по типам)

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)     | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | Научно-исследовательский                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;</li> <li>Выполнение экспериментов и оформления результатов исследований и разработок;</li> <li>подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>химические элементы, вещества, материалы, сырьевые ресурсы, химические процессы и явления;</li> <li>профессиональное оборудование; источники профессиональной информации, документация профессионального и производственного назначения;</li> <li>образовательные программы и образовательный процесс</li> </ul> |

**3. Требования к результатам освоения ОПОП бакалавриата.** В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Таблица 2. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

| Категория универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление    | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;<br>УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;<br>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;<br>УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата;<br>УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки. |

| Категория универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка и реализация проектов    | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними;<br>УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта;<br>УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм;<br>УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач;<br>УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.                                                                                                                                                         |
| Командная работа и лидерство        | УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                        | УК-3.1 Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;<br>УК-3.2 При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников;<br>УК-3.3 Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и с учетом этого строит продуктивное взаимодействие в коллективе;<br>УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;<br>УК-3.5 Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.                                                                                        |
| Коммуникация                        | УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                          | УК-4.1 Выбирает стиль общения на - русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;<br>УК-4.2 Ведет деловую переписку на русском - языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем;<br>УК-4.3 Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий;<br>УК-4.4 Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный язык;<br>УК-4.5 Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения;<br>УК-4.6 Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения. |
| Межкультурное взаимодействие        | УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                     | УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем;<br>УК-5.2 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии;<br>УК-5.3 Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Категория универсальных компетенций                             | Код и наименование универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                | УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;<br>УК-6.2 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста;<br>УК-6.3 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста;<br>УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.                                                                                                                                                          |
|                                                                 | УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                   | УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности;<br>УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;<br>УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                            |
| Безопасность жизнедеятельности                                  | УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);<br>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;<br>УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;<br>УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях. |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность      | УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                                                               | УК-9.1. Принимает взвешенные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.<br>УК-9.2. Выявляет проблемы, связанные с правильным принятием экономических решений в различных областях жизнедеятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Гражданская позиция                                             | УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                                                                                                                                                                                                      | УК-10.1. Анализирует факторы и условия, способствующие формированию нетерпимого отношения к коррупционному поведению.<br>УК-10.2. Выявляет проблемы, связанные с коррупционным поведением в различных областях жизнедеятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Таблица 3. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Категория общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|

| Категория общепрофессиональных компетенций                                                       | Код и наименование общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные навыки                                                                      | ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений                                                                                                               | ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;<br>ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;<br>ОПК-1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности. |
|                                                                                                  | ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием                  | ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности;<br>ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;<br>ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе;<br>ОПК-2.4 Проводит исследования.                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                  | ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники                                                         | ОПК-3.1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности;<br>ОПК-3.2 Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач | ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;<br>ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;<br>ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                  | ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.                                                                          | ОПК-5.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля;<br>ОПК-5.2 Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Представление результатов профессиональной деятельности                                          | ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе                                                             | ОПК-6.1 Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке;<br>ОПК-6.2 Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры;<br>ОПК-6.3 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе;<br>ОПК-6.4 Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках.                                                 |

**Таблица 4. Профессиональные компетенции выпускников  
и индикаторы их достижения**

| Задача ПД                                                                | Код и наименование профессиональной компетенции                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Основание (ПС, анализ опыта)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b> |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Научно-исследовательская                                                 | ПК-1.<br>Способен проводить сбор, анализ и обработку информации, необходимой для решения задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации | ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР;<br>ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР;<br>ПК-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР;<br>ПК-1.4 Готовит объекты исследования.                                                                                                                                                                                       | Трудовая функция А/01.5–<br>Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.<br>Необходимые умения:<br>Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний;<br>Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;<br>Применять методы анализа научно-технической информации.<br>Трудовая функция А/02.5–<br>Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок.<br>Необходимые умения:<br>Применять методы проведения экспериментов. |
|                                                                          | ПК-2.<br>Способен выбирать технические средства и методы испытаний (исследований) для решения поставленных задач химической направленности                                     | ПК-2.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы;<br>ПК-2.2 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач;<br>ПК-2.3 Проводит отбор, идентификацию образцов, подготовку технической документации на образцы, устанавливает нормативные значения контролируемых показателей.                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                          | ПК-3.<br>Способен готовить объекты исследования (вещества синтетического и природного происхождения, материалы и пр.) и проводить их изучение по заданным методикам            | ПК-3.1 Готовит объекты исследования;<br>ПК-3.2 Проводит экспериментальные работы по готовым методикам;<br>ПК-3.3 Проводит расчетно-теоретические исследования по заданным методикам;<br>ПК-3.4 Выполняет стандартные операции при работе на высокотехнологичном химическом оборудовании;<br>ПК-3.5 Осуществляет контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции;<br>ПК-3.6 Проводит паспортизацию веществ и материалов;<br>ПК-3.7 Тестирует новые методики контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



| Задача ПД | Код и наименование профессиональной компетенции                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                    | Основание (ПС, анализ опыта)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | ПК-4.<br>Способен обрабатывать результаты работ химической направленности с использованием стандартных методов и методик                                                                     | ПК-4.1 Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик);<br>ПК-4.2 Применяет при обработке данных стандартное и оригинальное программное обеспечение;<br>ПК-4.3 Обрабатывает и представляет результаты лабораторных испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами. | Трудовая функция А/03.5–<br>Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ<br>Необходимые умения:<br>Оформлять проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;<br>Оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ. |
|           | ПК-5.<br>Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках | ПК-5.1 Критически анализирует полученные результаты исследований в выбранной области химии, выявляет достоинства и недостатки;<br>ПК-5.2 Готовит отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии;<br>ПК-5.3 Формулирует рекомендации по продолжению исследования в выбранной области химии.               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|           | ПК-6.<br>Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук                                                                                | ПК-6.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных;<br>ПК-6.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии).                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Задача ПД | Код и наименование профессиональной компетенции                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Основание (ПС, анализ опыта) |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|           | ПК-7.<br>Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики | ПК-7.1 Понимает и объясняет сущность приоритетных направлений развития образовательной системы РФ, законов и иных нормативно-правовых актов, регламентирующих образовательную деятельность в РФ, нормативных документов по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи, федеральных государственных образовательных стандартов основного общего, среднего общего образования, законодательства о правах ребенка, лиц с ОВЗ, трудового законодательства;<br>ПК-7.2 Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности;<br>ПК-7.3 Применяет в своей деятельности нормативно-правовые документы, содержащие санитарно-гигиенические требования к образовательному процессу и нормы безопасности жизни. |                              |

#### 4. Требования к структуре программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Тип учебной практики: ознакомительная практика.

Типы производственной практики: технологическая практика, научно-исследовательская работа, преддипломная практика.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 60% общего объема программы бакалавриата.

Объем контактной работы включает контактную работу при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям), промежуточной аттестации обучающихся, итоговой (государственной итоговой) аттестации и практики.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

##### 4.1. Календарный учебный график (Приложение 3)

##### 4.2. Учебный план подготовки бакалавра (Приложение 3)

#### 4.3. Матрица компетенций (Приложение 4)

#### 4.4. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) (Приложение 5)

### АННОТАЦИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

#### *Обязательная часть*

#### ИСТОРИЯ

**Цель:** формировать у студентов научные представления об основных этапах в истории развития Российского государства, знать основные события отечественной истории и их роль в развитии общества, уметь выражать свое отношение к историческому прошлому.

**Задачи:** изучение закономерностей процесса становления и развития российского общества и государства, раскрытие места и значения российской цивилизации во всемирном историческом процессе.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-5.

**Краткое содержание:** Сущность, формы, функции исторического знания. Понятие и классификация исторического источника. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Древняя Русь и кочевники. Особенности социального строя Древней Руси. Понятие христианства. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Реформы Петра I. Крепостное право в России. Формирование индустриального общества в России. Россия в начале XX века. Социально-экономическое развитие России в 20-е годы. Вторая мировая война и Россия. Послевоенное развитие СССР. Перестройка. Становление новой российской государственности.

#### ФИЛОСОФИЯ

**Цель:** формировать у студентов основы философского мировоззрения, развить самостоятельное и критическое (научно-философского) мышление, понимание методологии научного познания.

**Задачи:** значения философии в процессе развития человеческого познания; структуры философского знания; содержания основных философских проблем; исторических типов философии; философской проблематики бытия человека и общества.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-5.

**Краткое содержание:** Философия как наука, ее особенность и значение. Происхождение философии. Исторические типы философии. Учение о бытии (онтология). Человек, общество, культура. Смысл человеческого бытия. Сознание и познание. Действительность, мышление, логика и язык. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности.

#### ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА

**Цель:** на основе усвоения принципов гуманизма и духовно-нравственных ценностей формирование у студентов патриотического мировоззрения, социальной ответственности и навыка межкультурного взаимодействия.

**Задачи:** понимать сущность и значение духовно-нравственных проблем для современного человека и общества; овладеть содержанием основных духовно-нравственных проблем; знать причины деструктивного поведения молодежи; знать проблемы духовно-нравственного воспитания молодежи; уметь анализировать духовно-нравственную проблематику бытия человека и общества; использовать знание духовно-нравственной тематики в своей профессиональной деятельности.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формиру-

ются следующие компетенции: УК-5; УК-10.

**Краткое содержание:** Духовная природа человека. Феномен духовности: религиозный и научный аспект. Личность человека: духовность, самосознание и нравственность. Структура духовного мира человека: разум, вера, совесть, стыд, любовь. Свобода воли и проблема выбора. Мотивация, поведение и поступки человека. Нравственная оценка: добро и зло, ложь и правда. Справедливость. Религия и духовный мир человека. Человек и его внутренний мир. Человеческие качества и их религиозное понимание. Религиозное понимание любви. Религия и нравственность. Религиозная и светская нравственность и мораль: общее и особенное. Витальные, социальные и духовные ценности, их роль в современном обществе. Время как ценность. Жизнь как высшая ценность. Смысл жизни: религиозный и светский аспект. Семья как ценность. Роль и значение семьи в жизни человека. Институт семьи в современных условиях. Институт семьи и духовно-нравственное развитие. Религиозное и светское понимание семейной жизни. Духовное измерение социума. Традиция как основа духовного бытия. Социальность, коммуникация и социализация. Я и «другой». Культурное разнообразие социума и гармония. Поликультурная, полиэтническая и поликонфессиональная образовательная среда. Диалог как ценность и как взаимодействие. Общественные молодежные организации и социализация личности. Патриотизм как общественная идея. Гуманизм и гражданская ответственность. Красота, искусство и духовный мир человека. Культура, творчество и совершенствование человеческой личности. Культура и контркультура. Красота как духовный идеал. Религиозное понимание красоты. Культура коммуникации. Государство, гражданское общество и религиозные организации. Религиозное просвещение молодежи. Межконфессиональное согласие. Межконфессиональный диалог и его значение для гражданского мира. Проблема духовной безопасности в современном социуме. Духовная безопасность личности. Деструктивное поведение. Проблема безнравственности. Проблема преступности. Экстремизм как угроза.

## ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

**Цель:** формировать у студентов базовую терминологическую лексику, знание базовых лексико-грамматических конструкций, научить понимать прочитанное, привить навыки поиска профессиональной информации, реферирования и аннотирования.

**Задачи:** научиться общаться с носителями языка на повседневные бытовые темы, строить предложения и реагировать на речь партнера, а также достичь такого уровня владения языком, который необходим для общения в профессиональной сфере. В содержание дисциплины также включены знания этикета и принятых в обществе правил общения.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.

**Краткое содержание:** Представление об основных способах сочетаемости лексических единиц. Владение навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной деятельности. Умение работать с оригинальной литературой. Иметь навык работы со словарем. Владение основами реферирования и аннотирования иностранной литературы по специальности.

## МАТЕМАТИКА

**Цель:** освоить фундаментальные разделы математики, научить применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин и владеть приемами их решения.

**Задачи:** решение фундаментальных и прикладных задач в области химии и химической технологии, исследование закономерностей протекания химических процессов, строения и состава вещества, анализ и обработка полученных результатов.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-4.

**Краткое содержание:** Аналитическая геометрия и основы алгебры. Матрицы, опре-

делители, системы линейных уравнений. Векторная алгебра. Линейное пространство, линейные операторы. Основы теории групп. Математический анализ. Векторный анализ. Элементы теории поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с частными производными. Основы математического моделирования природных процессов. Теория вероятностей. Математическая статистика.

## **ФИЗИКА**

**Цель:** освоить фундаментальные разделы физики, научить использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов.

**Задачи:** изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-4.

**Краткое содержание:** Механика. Кинематика и динамика материальной точки. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. Колебания и волны. Молекулярная физика. Молекулярно-кинетическая теория. Основы термодинамики. Электричество и магнетизм. Электростатика. Электрические токи в средах. Теория электростатического поля Максвелла. Оптика. Тепловое излучение. Лазер. Атомная и ядерная физика. Теория атома Бора. Квантово-механическое описание атома. Элементарные частицы. Строение ядра.

## **ИНФОРМАТИКА**

**Цель:** получить навыки использования программного обеспечения компьютеров для планирования химических исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций.

**Задачи:** формирование представления об информации, как об одном из основополагающих понятий, на основе которых строится научная картина мира; формирование представлений о современных информационных технологиях и глобальном информационном пространстве;

развитие формально-логической, операционной, оптимизационной и творческой форм мышления.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-3, ОПК-5.

**Краткое содержание:** Теория информации и типичные информационные технологии. Компьютер, элементы программирования и основные языки программирования. Программное обеспечение, операционные системы. Обработка текста и экспериментальных данных. Визуализация. Математические модели и особенности вычислений на ЭВМ. Решение различных математических задач в химии. Базы данных и компьютерные сети. Методы защиты информации.

## **НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Цель:** ознакомление студентов с теоретическими основами неорганической химии. Приобретение навыков по методам и способам синтеза неорганических веществ, описание их свойств на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и Периодической системы элементов.

**Задачи:** осуществление в лабораторных условиях получения и исследования химических свойств неорганических соединений.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6.

**Краткое содержание:** Предмет неорганической химии. Освоение понятия и законы

химии. Строение атомов и молекул. Основные классы неорганических веществ: простые вещества, оксиды, основания, кислоты, соли. Основы химической термодинамики. Растворы. Электролитическая диссоциация. Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы. Электролиз. Комплексные соединения. Химия простых веществ и соединений элементов.

## **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Цель:** ознакомление студентов с местом аналитической химии в системе наук, понимать роль химического анализа, владеть метрологическими основами анализа, знать существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, а также принципы и области использования основных методов химического анализа.

**Задачи:** развитие теории химических и физико-химических методов анализа, процессов и операций в научном исследовании.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6.

**Краткое содержание:** Введение в аналитическую химию. Общие проблемы эколого-аналитического мониторинга загрязнений окружающей среды. Классификация методов анализа. Методы обнаружения и разделения. Разделение элементов методом экстракции. Хроматографический анализ. Механизм образования твердой фазы — теория кристаллизации. Коллоидные растворы в аналитической химии. Гравиметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Комплексонометрическое титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Методы осадительного титрования. Анализ органических соединений. Фазовый и вещественный методы анализа. Метрологические характеристики методов анализа. Потенциометрический анализ. Фотометрический анализ.

## **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Цель:** ознакомление студентов с теоретическими представлениями органической химии, знаниями о составе, строении и свойствах органических соединений. Владеть основами органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений.

**Задачи:** выработка умений прогнозировать свойства соединений, опираясь на теоретические концепции органической химии, овладение методами органического синтеза и знание областей практического применения органических веществ.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6.

**Краткое содержание:** Введение в органическую химию. Учение А.М. Бутлерова о химическом строении веществ. Методы исследования. Электронные представления. Стереохимическое учение. Алифатические вещества. Алканы. Галогеналканы. Алкены. Алкадиены. Алкины. Альдегиды и кетоны. Монокарбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты. Базовые гетерофункциональные соединения. Алициклические соединения. Моноциклические и полициклические соединения. Ароматические вещества. Гетероциклические вещества. Основные типы природных соединений.

## **ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Цель:** формировать представление о роли физической химии как теоретического фундамента современной химии. Ознакомление студентов с основами химической термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, элементами статической термодинамики, катализа и электрохимии.

**Задачи:** приобретение навыков решения конкретных физико-химических задач; овладение студентами навыками и умениями работы с различными измерительными приборами и научным оборудованием, с современной вычислительной техникой; постановкой и проведением химического эксперимента, математической обработкой результатов наблюдений и

теоретической трактовкой опытных данных.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6.

**Краткое содержание:** Введение в физическую химию. Основные понятия физической химии. Строение вещества. Атомное ядро. Элементарные частицы. Строение электронных оболочек атомов. Химическая термодинамика. Свободная энергия. Химические потенциалы. Химическая кинетика и катализ. Скорость химической реакции. Кинетика реакций в растворах. Катализ. Электрохимия. Растворы электролитов. Электрохимический потенциал. Электрохимические цепи. Гальванические элементы. Основы электрохимической кинетики. Электрокатализ. Химические источники тока.

## **ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**Цель:** формирование современных представлений о фундаментальных достижениях в изучении химии мира живого: химического состава живых организмов, свойств биомолекул и особенностей их взаимодействия, молекулярных основ биокатализа, метаболизма, наследственности, нейрогормональной регуляции, иммунитета, фото- и хеморецепции.

**Задачи:** химическая идентификация белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и некоторых других биологически активных соединений. Проведение анализа биоорганических соединений физико-химическими методами. Осуществление в лабораторных условиях выделения и исследования химических свойств аминокислот, углеводов, липидов, а также некоторых витаминов и ферментов.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ОПК-2.

**Краткое содержание:** Аминокислоты, пептиды, белки. Ферменты (энзимы). Нуклеиновые кислоты. Витамины. Биометаллы. Порфирины и родственные соединения. Обмен белков и аминокислот. Обмен нуклеиновых кислот. Основы биоэнергетики. Общий путь катаболизма. Генная инженерия. Биотехнология. Химия лекарственных веществ. Основы химической биохимии.

## **ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

**Цель:** сформировать представлений об основных особенностях и свойствах высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений, дать общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах и областях применения.

**Задачи:** знания основных требований, предъявляемых к методам получения синтетических полимерных материалов с заданными свойствами, их переработка.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ОПК-2.

**Краткое содержание:** Высокомолекулярные соединения и их значение. Краткий исторический очерк о науке и ВМС. Основные понятия и определения химии высокомолекулярных соединений. Синтез высокомолекулярных соединений. Синтез привитых и блоксополимеров. Химические реакции полимеров. Отдельные представители высокомолекулярных соединений. Методы синтеза, свойства и области применения.

## **ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

**Цель:** формирование теоретических основ химико-технологических процессов, знакомство со структурой химико-технологических систем, типовыми химико-технологическими процессами производства, иметь представление о взаимодействии химического производства и окружающей среды.

**Задачи:** ознакомление с химико-технологическими процессами, основными научными принципами химических производств, физико-химическими основами производства наиболее важных продуктов химической промышленности, технологическими схемами их

производства, а также с видами и источниками энергии и применением воды в химическом производстве, о методах ее подготовки.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-8; ОПК-1; ОПК-2.

**Краткое содержание:** Предмет и важнейшие задачи химической технологии. Теоретические основы химико-технологических процессов. Сырье, вода, энергия. Производство серной кислоты. Производство аммиака и азотной кислоты. Производство минеральных удобрений и соды. Силикаты. Metallургия. Нефть и ее переработка. Синтетические и искусственные высокомолекулярные соединения. Твердое и газообразное топливо. Основной органический синтез. Решение расчетных задач.

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Цель:** формирование современных знаний о способах защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения.

**Задачи:** изучить основные методы защиты персонала и защиты населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; изучить основные методы защиты персонала и защиты населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; научить методам безопасного общения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; научить проводить оценку возможных рисков.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-8.

**Краткое содержание:** Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Классификация чрезвычайных ситуаций. Российская система предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях. Опасные ситуации природного и техногенного характера и защита населения от их последствий. Основы пожарной безопасности. Чрезвычайные ситуации социального характера. Криминогенная опасность. Транспорт и его опасности. Экономическая, информационная, продовольственная безопасности. Проблемы национальной и международной безопасности Российской Федерации. Гражданская оборона. Организация гражданской обороны в образовательных и иных учреждениях.

## **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Цель:** ознакомить студентов с теоретическими положениями аналитической химии объектов окружающей среды.

**Задачи:** освоение современных методик анализа объектов окружающей среды.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.

**Краткое содержание:** Химический состав атмосферы, гидросферы, литосферы и тропосферы. Основные циклы миграции химических элементов и глобальные биогеохимические циклы. Основные химические реакции в атмосфере и гидросфере. Антропогенное воздействие на равновесие в природе. Методы контроля состояния окружающей среды. Формы существования металлов в водных экосистемах и влияние тяжелых металлов на развитие животных и растений. Радиоактивные отходы АЭС и методы их захоронения.

## **ФИЗИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ХИМИИ**

**Цель:** дать теоретические основы и практические навыки использования наиболее важных физических и физико-химических методов анализа, вскрыть области применения, достоинства и недостатки методов.

**Задачи:** знакомство студентов с ключевыми понятиями в физических и физико-химических методах исследований, классификацией и характеристикой современных мето-



дов анализа структуры и свойств анализируемых объектов, теоретическими основами и практическими навыками работы на аппаратуре, анализ ТУ и ГОСТов.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2.

**Краткое содержание:** Введение. Аналитический сигнал. Классификация методов анализа. Характеристика методов анализа. Основы спектроскопических методов анализа. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия. Люминесценция. Атомная спектроскопия. Потенциометрические методы анализа. Кулонометрические методы анализа. Вольтамперометрические методы анализа. Кондуктометрические методы анализа. Ядерно-химические методы анализа. Хроматография.

## **КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

**Цель:** формирование у студентов современных знаний о поверхностных явлениях и дисперсных системах и взаимосвязи с другими физико-химическими дисциплинами.

**Задачи:** понять роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.

**Краткое содержание:** Введение. Коллоидное состояние вещества. Общие свойства коллоидных систем. Классификация дисперсных систем. Значение коллоидных систем в природе и народном хозяйстве. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Оптические свойства дисперсных систем. Поверхностные явления в коллоидной химии. Получение дисперсных систем. Электрические свойства дисперсных систем. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Особенности строения и разрушения лиофобных систем различной природы. Леофильные коллоидные системы. Структурно-механические свойства дисперсных систем.

## **ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ**

**Цель:** познакомить студентов с ролью физической культуры и здорового образа жизни в развитии человека и его готовности к профессиональной деятельности.

**Задачи:** понимание роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности; знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни; формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-7.

**Краткое содержание:** Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Социально-биологические основы физической культуры. Физическая культура и спорт, как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или система физических упражнений.

## **ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ**

**Цель:** познакомить студентов с ролью физической культуры и здорового образа жизни в развитии человека и его готовности к профессиональной деятельности.

**Задачи:** понимание роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности; знание научно-практических основ физической культуры и

здорового образа жизни; формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-7.

**Краткое содержание:** Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Индивидуальный выбор видов спорта или системы физических упражнений.

## **ЭКОНОМИКА**

**Цель:** сформировать у студентов основы экономической теории, необходимые для профессиональной деятельности. Использовать полученные знания при решении социальных и профессиональных задач.

**Задачи:** изучить основные теоретические модели, обучить применению теоретических моделей для анализа и прогнозирования проблем современной экономики, определять пути решения современных проблем экономики, а также критически оценивать иные решения.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; УК-2; УК-9.

**Краткое содержание:** Введение в экономическую теорию. Экономические отношения. Экономические системы. Методы экономической теории. Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Фирма. Выручка и прибыль. Макроэкономика. Национальная экономика, как целое. Национальный и личный доход. Рынок труда. Распределение и доходы. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.

## **СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

**Цель:** получение обучающимися представления о системах искусственного интеллекта (СИИ) и возможностях его использования в профессиональной сфере.

**Задачи:** сформировать у обучающихся представление о системах искусственного интеллекта; расширить представление обучающихся о возможностях применения систем искусственного интеллекта.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-5.

**Краткое содержание:** *Тема 1. История и перспективы развития систем искусственного интеллекта.* Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины. О понятии «Искусственный Интеллект» (ИИ). Направления исследований в ИИ. Основные задачи ИИ. Экономические и научно-технические предпосылки появления систем ИИ. Исторический обзор работ по СИИ в России и за рубежом. Основные направления исследований в области ИИ. Мифы и факты об ИИ.

*Тема 2. Основные понятия систем искусственного интеллекта.* Теоретические основы ИИ. Основные понятия ИИ. Информационные системы и искусственный интеллект. Использование информационных систем в различных сферах экономики. Направления развития ИИ: логическое и нейрокибернетическое. Парадигма интеллектуальных технологий. Специфика и классификация задач, решаемых с помощью ИИ. Свойства и классификация СИИ.

*Тема 3. Технологии искусственного интеллекта.* Данные и знания. Способы представления знаний. Большие данные. Анализ больших данных. Теоретические основы технологий искусственного интеллекта. Экспертная система (интеллектуальные системы). Нейронные сети. Машинное обучение. Методы машинного обучения. Нерешённые вопросы технологий искусственного интеллекта.

*Тема 4. Прикладные области деятельности для искусственного интеллекта.* Компьютерное зрение. Биометрическая идентификация. Обработка естественного языка,

поиск и извлечение информации из текстов. Распознавание речи. Синтез речи. Машинное зрение. Машинный перевод. Генерация текстов. Диалоговые системы (чат-боты). Творчество. Автономные автомобили. Робототехника. Сферы применения СИИ: государственное управление, безопасность, транспорт, промышленность, образование, наука, здравоохранение, культура, развитие новых отраслей. ИИ в профессиональной деятельности.

*Тема 5. No-code и low-code платформы для разработки искусственного интеллекта (Практические работы).* Обзор no-code и low-code платформ для разработки искусственного интеллекта и реализации алгоритмов машинного обучения.

### *Часть, формируемая участниками образовательных отношений*

## **ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ (ЧАСТЬ 1)**

**Цель:** обеспечить нормативно-правильное и функционально-адекватное владение всеми видами речевой деятельности на изучаемом языке, которое соответствует основным профессиональным требованиям и может обеспечить общение специалистов в области химических знаний.

**Задачи:** научиться общаться с профессионалами в области химии на специальные темы, строить предложения и реагировать на речь партнера, и, в целом, достичь такого уровня владения языком, который необходим для общения в профессиональной сфере. В содержание дисциплины включена специальная химическая лексика, а также комментирование химических реакций и химических свойств, решение химических задач на английском языке.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.

**Краткое содержание:** Представление об основных способах сочетаемости лексических единиц. Владение навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной деятельности. Умение работать с оригинальной литературой. Иметь навык работы со словарем. Владение основами реферирования и аннотирования иностранной литературы по специальности.

## **ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ (ЧАСТЬ 2)**

**Цель:** обеспечить нормативно-правильное и функционально-адекватное владение всеми видами речевой деятельности на изучаемом языке, которое соответствует основным профессиональным требованиям и может обеспечить общение специалистов в области химических знаний.

**Задачи:** научиться общаться с профессионалами в области химии на специальные темы, строить предложения и реагировать на речь партнера, и, в целом, достичь такого уровня владения языком, который необходим для общения в профессиональной сфере. В содержание дисциплины включена специальная химическая лексика, а также комментирование химических реакций и химических свойств, решение химических задач на английском языке.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.

**Краткое содержание:** Представление об основных способах сочетаемости лексических единиц. Владение навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной деятельности. Умение работать с оригинальной литературой. Иметь навык работы со словарем. Владение основами реферирования и аннотирования иностранной литературы по специальности.

## **ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ, СПЕЦИАЛЬНЫЙ)**

**Цель:** обеспечить нормативно-правильное и функционально-адекватное владение

всеми видами речевой деятельности на изучаемом языке, которое соответствует основным профессиональным требованиям и может обеспечить общение специалистов в области химических знаний.

**Задачи:** научиться общаться с профессионалами в области химии на специальные темы, строить предложения и реагировать на речь партнера, и, в целом, достичь такого уровня владения языком, который необходим для общения в профессиональной сфере. В содержание дисциплины включена специальная химическая лексика, а также комментирование химических реакций и химических свойств, решение химических задач на английском языке.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.

**Краткое содержание:** Представление об основных способах сочетаемости лексических единиц. Владение навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной деятельности. Умение работать с оригинальной литературой. Иметь навык работы со словарем. Владение основами реферирования и аннотирования иностранной литературы по специальности.

## **ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ХИМИИ**

**Цель:** формирование химических понятий и представлений, развитие физических и химических методов исследования во времени и в пространстве.

**Задачи:** формирование представлений о развитии химических знаний и понятийного аппарата химии в связи с историческим процессом развития человеческого общества и достижениями в других областях знания.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5.

**Краткое содержание:** Содержание и основные особенности современной химии. Основные этапы истории развития системы химических наук. Химия ХУП-XX веков. Методологические проблемы химии.

## **БИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ**

**Цель:** дать студентам базовую систему знаний о функционировании биологических систем как на молекулярном, клеточном и организменном уровнях, так и на популяционно-видовом и биогеоценозном уровнях, что требуется для формирования современного экологического мышления.

**Задачи:** обеспечить понимание экологического подхода для естественно-научного объяснения биологических явлений и факторов; обеспечить овладение современными методами экологических исследований живых организмов и применение их в теории и на практике; привить умения и навыки на уровне повышенных требований при формировании учебной и профессиональной мотивации.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5.

**Краткое содержание:** Живые системы. Особенности биологического уровня организации материи. Принципы воспроизведения и развития живых систем. Законы генетики и их роль в эволюции. Клетки, их размножение и специализация. Разнообразие организмов, их классификация. Гомеостаз и адаптация. Физиология, экология и здоровье. Биозтика, надорганизменные системы. Экосистемы и биосфера. Роль антропогенных воздействий. Охрана природы и ее рациональное использование. Перспективы развития биологии. Биотехнология.

## **КОМПЬЮТЕРНАЯ ХИМИЯ**

**Цель:** познакомить студентов с теоретическими основами компьютерной химии и ее возможностями.

**Задачи:** научить студентов применению методов математического моделирования

для решения химических задач.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-2.

**Краткое содержание:** Теория информации и типичные информационные технологии. Компьютер, элементы программирования. Программное обеспечение. Особенности химических вычислений на ЭВМ. Базы данных и компьютерные сети. Компьютерный химический практикум.

## **ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В ХИМИИ**

**Цель:** познакомить студентов с теоретическими основами численных методов в химии.

**Задачи:** знакомство с важнейшими теоретическими идеями и их численными методами расчета, осваивает элементы автоматизации и компьютеризации в различных направлениях химической отрасли, в частности, применение аналитических процедур с целью улучшения ориентирования в лабораторно-практических задачах или проведение оптимизационных процедур

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-4.

**Краткое содержание:** Численные методы, математические модели и особенности вычислений на ЭВМ, решение различных математических задач в химии, статистическая обработка экспериментальных данных.

## **КРИСТАЛЛОХИМИЯ**

**Цель:** расширить знания студентов о свойствах твердых веществ и закономерностей их изменения, вскрыть связь между атомным строением кристаллов и их химическими, физическими и геометрическими свойствами.

**Задачи:** ознакомление с кристаллической структурой и способами ее моделирования; с основами рентгеноструктурного анализа; с группами симметрии и структурными классами; с основными понятиями кристаллохимии.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

**Краткое содержание:** Введение. Основные понятия кристаллохимии. Факторы, определяющие структуру кристаллов. Типы химических связей в кристаллах. Зависимость физико-химических свойств кристаллов от их строения. Строение реального кристалла. Кристаллохимические закономерности в периодической системе. Кристаллохимия неорганических соединений. Кристаллохимия сложных химических соединений.

## **СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА**

**Цель:** расширить знания студентов в вопросах химии элементарных частиц, химической связи, растворов, различных видов изомерий, стереохимии, дать представление о новых методах исследования строения и структуры веществ.

**Задачи:** расширить знания студентов в вопросах химии элементарных частиц, химической связи, растворов, различных видов изомерий, стереохимии, дать представление о новых методах исследования строения и структуры веществ.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1.

**Краткое содержание:** Введение. Физикохимия элементарных частиц. Методы исследования строения и структуры веществ. Строение молекул. Агрегатные состояния вещества.

## **КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ**

**Цель:** ознакомить студентов с основными теоретическими положениями квантовой механики и квантовой химии.

**Задачи:** знакомство студентов с ключевыми понятиями и постулатами в квантовой механике, существующими методами решения базового стационарного уравнения Шредингера для одно- и многоэлектронных систем, схемами, алгоритмами вычисления структурных и спектроскопических характеристик, методами предсказания реакционной способности молекул, вычислительными квантово-химическими программами.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-2.

**Краткое содержание:** Основные постулаты и математический аппарат квантовой механики. Приближенные методы решения квантово-механических задач. Основные положения квантовой химии. Неэмперические и полуэмперические методы изучения электронного строения атомов и молекул. Качественная теория реакционной способности.

## **МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ**

**Цель:** на основе системно-структурного подхода сформировать у студентов целостное представление о методике обучения химии как объекте изучения, подготовить студентов к самостоятельной профессиональной деятельности.

**Задачи:** обучить студентов проектированию методических систем обучения.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-6; ПК-7.

**Краткое содержание:** Цели и задачи методики преподавания химии. Образовательная, воспитывающая и развивающая функция обучения химии. Организация процесса обучения химии учащихся основной школы. Обобщенное рассмотрение конкретных вопросов методики обучения химии. Организация обучения студентов в разных формах учебного процесса.

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (СПЕЦПРАКТИКУМ)**

**Цель:** расширить знания студентов, полученных на младших курсах о современных физических и физико-химических методах анализа.

**Задачи:** расширить и углубить теоретические знания о адсорбции, оптической активности органических соединений, диаграммах растворимости и бинарных системах, вязкости, электрофорезе, объемном анализе, окислительно-восстановительных процессах, потенциометрии и кондуктометрии; провести ряд лабораторных работ на современном учебном оборудовании немецкой фирмы RNYWE по актуальным темам, связанным с современными методами химического анализа и диагностики; познакомиться с различными методами регистрации и обработки результатов химического эксперимента, полученных в результате аналитических и физико-химических исследований в химии.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

**Краткое содержание:** Введение. Аналитический сигнал. Классификация методов анализа. Характеристика методов анализа. Основы спектроскопических методов анализа. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия. Люминесценция. Атомная спектроскопия. Потенциометрические методы анализа. Кулонометрические методы анализа. Вольтамперометрические методы анализа. Кондуктометрические методы анализа. Ядерно-химические методы анализа. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

## **ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Цель:** ознакомить студентов с теоретическими положениями химии окружающей среды.

**Задачи:** рассмотреть теоретические положения химии окружающей среды, основные направления биоградации химических элементов.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1; ПК-2.

**Краткое содержание:** Химический состав атмосферы, гидросферы, литосферы и тропосферы. Основные циклы миграции химических элементов и глобальные биогеохимические циклы. Основные химические реакции в атмосфере и гидросфере. Антропогенное воздействие на равновесие в природе. Методы контроля состояния окружающей среды. Формы существования металлов в водных экосистемах и влияние тяжелых металлов на развитие животных и растений. Радиоактивные отходы АЭС и методы их захоронения.

## **ХИМИЯ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Цель:** формирование знаний, умений и навыков в области анализа, синтеза и идентификации природных органических соединений.

**Задачи:** формирование базовых знаний об основных классах природных органических соединений, их роли в функционировании живой клетки; формирование представлений о современном состоянии науки в области природных соединений, перспективах развития методов их синтеза и применения; приобретение навыков владения экспериментальными и теоретическими методами структурно-функционального анализа природных соединений; формирование у студентов знаний и умений, позволяющих планировать синтезы различных классов природных соединений и прогнозировать их возможную биологическую активность.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1.

**Краткое содержание:** Введение. Химия природных соединений, как раздел органической химии, изучающий строение и пути синтеза вторичных метаболитов природных соединений. Методы разделения и выделения природных соединений из растительного сырья. Качественное и количественное определение вторичных метаболитов в растительном сырье. Алкалоиды, их строение, классификация, физико-химические свойства, распространение в растительном мире. Флавоноиды, их строение, классификация, физико-химические свойства, распространение в растительном мире. Сапонины, их строение, классификация, физико-химические свойства, распространение в растительном мире. Кумарины, их строение, классификация, физико-химические свойства, распространение в растительном мире, применение в медицине. Разные группы природных соединений, их строение, свойства, распространение в природе.

## **ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК**

**Цель:** ознакомить студентов с теоретическими положениями проблемы безопасного и устойчивого развития общества.

**Задачи:** рассмотреть ключевые проблемы, связанные с устойчивым развитием общества и влиянием техногенных систем на экологию.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

**Краткое содержание:** Проблема безопасного развития общества. Окружающая среда, как система природных и антропогенных воздействий на человека и окружающую среду. Основные направления и методы борьбы с загрязнением окружающей среды. Место химической науки в концепции устойчивого развития. Принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды. Правовые основы обеспечения экологической безопасности.

## **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ**

**Цель:** формирование у студентов знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации в химической экспертизе для обеспечения более высокой эффективности работы.

**Задачи:** выработка знаний у студентов знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации в химической экспертизе.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-2.

**Краткое содержание:** Теоретические основы метрологии, основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств и объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерения, закономерности формирования результата измерения, понятия погрешности, источники погрешности. Понятия многогранного измерения. Исторические основы стандартизации и сертификации. Сертификация и ее роль в определении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации.

## **КВАНТОВАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Цель:** ознакомить студентов с теоретическими основами квантовой экологической химии и ее возможностями для решения экологических проблем химии.

**Задачи:** знакомство студентов с ключевыми понятиями и постулатами в квантовой механике, существующими методами решения базового стационарного уравнения Шредингера для одно- и многоэлектронных систем, схемами, алгоритмами вычисления структурных и спектроскопических характеристик, методами предсказания реакционной способности молекул, вычислительными квантово-химическими программами.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-2.

**Краткое содержание:** Особенности химических вычислений на ЭВМ. Решение различных математических задач в химии. Статическая обработка экспериментальных данных.

## **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

**Цель:** обеспечение более быстрой адаптации студентов к условиям обучения в ВУЗе и формирование у будущих бакалавров теоретических знаний в области химии для создания теоретического фундамента при изучении химических дисциплин.

**Задачи:** обзорно рассмотреть историю химии и ее содержание; выявить закономерности и тенденции развития химической науки во всей целостности, включая химическую технологию; определить перспективы научно-технического прогресса в области химизации материального производства; показать факторы, обуславливающие структуру химии, ее дифференциацию и интеграцию.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-6.

**Краткое содержание:** Анализ профессиональной деятельности. Общая характеристика направления подготовки 04.03.01 «Химия» и требования, предъявляемые к специалисту, сферы профессиональной деятельности. Сырье и готовая продукция химического производства, качество и себестоимость химической продукции. Водо- и энергопотребление в промышленном катализе. Каталитические реакции в химическом производстве. Принципы создания ресурсосберегающих технологий. Теоретические основы химического производства, основные направления развития химической техники и технологии. Современные методы в химическом анализе. Основные направления развития химической техники и технологии, понятие о химико-технологическом процессе.

## ***Элективные дисциплины***



## СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Цель:** формирование современных представлений о проблемах глобальных и крупнорегиональных изменений, происходящих в результате антропогенного нарушения эволюционно сложившихся на нашей планете химических равновесий.

**Задачи:** ознакомление с основными задачами глобальных и крупнорегиональных изменений, происходящих в результате антропогенного нарушения эволюционно сложившихся на нашей планете химических равновесий.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-8.

**Краткое содержание:** Устойчивое развитие. Ресурсы и окружающая среда. ПДК, определение, характеристика, пути попадания ядов в организм. Анализ воздуха промышленных предприятий. Химические источники поступления ядовитых веществ в атмосферный воздух. Методы очистки технологических газов, совершенствование технологий и методов очистки от вредных выбросов. Экологическое нормирование и контроль за загрязняющими веществами в биосфере.

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

**Цель:** формирование современных представлений о фундаментальных достижениях в изучении электрохимии, овладении знаниями по электрохимическим методам, применяемым при анализе природных объектов; формирование физико-химического мышления, умений и навыков научного эксперимента.

**Задачи:** приобретение студентами знаний в области электрохимических методов анализа; формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров; усвоение значения основных понятий, методов и законов электрохимических методов анализа; получение навыков решения конкретных физико-химических задач; овладение студентами навыками и умениями работы с различными измерительными приборами и научным оборудованием, с современной вычислительной техникой; постановкой и проведением химического эксперимента, математической обработкой результатов наблюдений и теоретической трактовкой опытных данных.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

**Краткое содержание:** Причины и механизм электролитической диссоциации. Основные положения теории Аррениуса. Недостатки этой теории. Работы И.А. Каблукова и Д.И. Менделеева. Ион-дипольное взаимодействие как основное условие устойчивости растворов электролитов. Термодинамическое описание ион-ионного взаимодействия. Понятие средней активности и среднего коэффициента активности; их связь с активностью и коэффициентом активности отдельных ионов. Основные допущения теории Дебая-Гюккеля. Уравнение для коэффициента активности в первом, втором и третьем приближении теории Дебая-Гюккеля. Современные представления о растворах электролитов. Потоки диффузии и миграции. Формула Нернста-Эйнштейна. Диффузионный потенциал. Удельная и эквивалентная электропроводность. Числа переноса и методы их определения. Подвижности ионов и закон Кольрауша. Физические основы теории Дебая-Гюккеля-Онзагера; электрофоретический и релаксационный эффекты; эффекты Вина и Дебая-Фалькенгагена. Зависимость подвижности ионов от природы растворителя, от температуры и концентрации раствора. Механизм электропроводности водных растворов кислот и щелочей. Условия электрохимического равновесия на границах раздела фаз и в электрохимической цепи. Связь ЭДС с свободной энергией Гиббса. Уравнение Нернста и Гиббса-Гельмгольца для равновесной электрохимической цепи. Понятие электродного потенциала. Классификация электродов и электрохимических цепей. Понятие поверхностного, внешнего и внутреннего потенциалов; разности потенциалов Гальвани и Вольта.

## ПРИКЛАДНАЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**Цель:** изучение студентами методов промышленного производства продуктов основного и тонкого органического синтезов.

**Задачи:** формирование знаний о современных способах получения важнейших синтетических продуктов, о влиянии химической природы сырья на реализацию промышленного способа получения; формирование знаний о полупродуктах для производства красителей, лекарственных, душистых и др. веществ; приобретение представлений о важнейших продуктах тонкого органического синтеза; приобретение представлений об основных тенденциях развития современной химической промышленности в России и за рубежом.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

**Краткое содержание:** Введение. Продукты переработки нефти в качестве сырья в органическом синтезе. Получение растворителей в промышленном органическом синтезе. Полупродукты для производства красителей, лекарственных, душистых и др. веществ. Органические красители. Химико-фармацевтические препараты. Синтетические душистые вещества. Химические средства защиты растений. Пищевые, кормовые, биологически активные добавки.

## ХИМИЯ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ

**Цель:** знакомство студентов с основами науки о свободных радикалах и ее важнейшими практическими приложениями.

**Задачи:** знание основных методов генерирования и основные реакции свободных радикалов, методы обнаружения и применение в практической работе в области профессиональной деятельности.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1.

**Краткое содержание:** Понятие о радикалах. Методы генерации радикалов. Короткоживущие и долгоживущие радикалы. Методы обнаружения и улавливания радикалов. Реакции свободных радикалов. Стабильность и реакционная способность свободных радикалов. Гомолитическое ароматическое замещение. Реакции радикального присоединения.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Цель:** сформировать представления о экологических проблемах химических предприятий Астраханской области и рациональном природопользовании в этом регионе.

**Задачи:** химическая идентификация основных загрязнителей воздуха, воды и почвы. Проведение анализа неорганических и органических загрязнителей физико-химическими методами. Представление о химической промышленности Астраханского региона, особенностях местных предприятий и их влияния на окружающую среду.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; УК-2.

**Краткое содержание:** Понятие окружающая среда. Химические предприятия Астраханской области. Предельно допустимая концентрация. Загрязняющие вещества

## ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Цель:** формирование современных представлений о проблемах глобальной экологии, представлениях об экологических системах, предмете техногенных систем, экологического риска и экологического менеджмента, основных техногенных факторах, влияющих на состояние окружающей среды, систем и средств экологической безопасности.

**Задачи:** формирование современных представлений о проблемах глобальной экологии и экологических системах.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-8.

**Краткое содержание:** Технология очистки газов и ее основные задачи. Отбор газов от источников выбросов, охлаждение пылегазовых потоков. Процессы и аппараты улавливания взвешенных частиц из выбросов. Процессы фильтрации, виды фильтров, устройство и механизм их работы. Каталитические и термические методы очистки и обезвреживания газов, устройство и принцип работы аппаратов по очистке газов. Масштабный подход при проектировании аппаратов для очистки газов.

## **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**Цель:** познакомить студентов с современными информационно-поисковыми системами в химии и изучить их возможности.

**Задачи:** ознакомление с основными принципами поиска научно-технической информации; ознакомление с наиболее важными информационно-поисковыми системами и базами данных; использование практических навыков поиска научно-технической информации.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; ПК-6.

**Краткое содержание:** Науковедение. Организация научно-технической информации в России. Основные справочники по химии. Отечественные информационные источники по химии. Зарубежные информационные центры. Интернет-ресурсы. Основные виды книжных изданий. Система классификации УДК. Система классификации ББК. Патентная информация. Техника работы с литературой. Подготовка публикаций.

## **СПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Цель:** ознакомить студентов со спектральными методами исследования органических соединений.

**Задачи:** классификация спектральных методов исследования, законы, лежащие в основе спектральных методов исследования, принцип работы и устройство спектрометров различных видов, характеристика спектральных методов исследования, возможности и ограничения метода.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

**Краткое содержание:** классификация спектральных методов исследования, закон Бэра, отклонения от закона Бэра. Закон аддитивности и его значение. Принцип работы и устройство спектрометров различных видов, характеристика спектральных методов исследования, возможности и ограничения метода.

## **ИЗБРАННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

**Цель:** ознакомление студентов с основными подходами к разработке химических реакций с учетом требований «зеленой» химии, раскрытие основных принципов «зеленой» химии.

**Задачи:** понимание необходимости развития зеленых подходов в химической технологии, рациональном потреблении продуктов и материалов, анализ альтернативных экономик (водородная, метанольная).

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.

**Краткое содержание:** Описание «зеленых» процессов. «Зеленые» способы получения энергии. Использование возобновляемых источников сырья. Водородная экономика. Метанольная экономика. Технологии «зеленых» процессов.

## **ДЕЛОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ В СФЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯ-**

## **ТЕЛЬНОСТИ ХИМИКА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

**Цель:** ознакомление студентов с основами межкультурной коммуникации в сфере профессиональной деятельности на иностранном языке.

**Задачи:** знание особенностей научного и официально-делового функциональных стилей при деловом общении с зарубежными партнерами.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.

**Краткое содержание:** Предварительный контроль. Цель и предмет курса. Деловые письма. Использование Интернет-технологий в профессиональных коммуникациях. Деловое общение в научной сфере. Основы речевого этикета.

## **ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Цель:** ознакомление студентов с химической экспертизой и ролью химического анализа для оценки синтетических и природных материалов.

**Задачи:** формирование современных представлений о строении, физических, химических и физико-химических свойствах природных, искусственных и синтетических высокомолекулярных соединений; изучение современных инструментальных методов идентификации полимерных материалов.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

**Краткое содержание:** Основы спектроскопических методов анализа. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия. Люминесценция. Атомная спектроскопия. Потенциометрические методы анализа. Кулонометрические методы анализа. Вольтамперометрические методы анализа. Кондуктометрические методы анализа. Ядерно-химические методы анализа. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ХИМИИ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ**

**Цель:** формирование современных представлений о первичной и вторичной переработке нефти.

**Задачи:** изучение процессов подготовки нефти к переработке, первичной и вторичной переработки нефти.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; УК-2.

**Краткое содержание:** Основы химии нефти. Теоретические основы и технология термических процессов переработки нефтяного сырья. Теоретические основы и технология каталитических гетеролитических процессов переработки нефтяного сырья. Теоретические основы и технология каталитических гомолитических процессов переработки нефтяного сырья. Теоретические основы и технология гидрокаталитических процессов переработки нефтяного сырья. Нефтепродукты в производстве полимеров. Синтез мономеров на основе нефтепродуктов. Современное состояние и актуальные проблемы нефтепереработки.

## **ХЕМОМЕТРИКА**

**Цель:** освоить математическую статистику, научить применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин и владеть приемами решения таких задач.

**Задачи:** ознакомление с методами и принципами планирования эксперимента.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-4.

**Краткое содержание:** Решение различных математических задач в химии. Статистическая

ская обработка экспериментальных данных.

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

**Цель:** освоить методы математической обработки результатов химического эксперимента.

**Задачи:** ознакомление с современными математическими методами обработки результатов химического эксперимента.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-4.

**Краткое содержание:** Решение различных математических задач в химии. Методы математической обработки результатов химического эксперимента. Относительная и абсолютная ошибки. Статическая обработка экспериментальных данных.

## **БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Цель:** освоить основные виды биологически активных веществ, входящих в состав живого организма и основные направления их метаболизма.

**Задачи:** химическая идентификация биологически активных веществ, проведение анализа биоорганических соединений физико-химическими методами, осуществление в лабораторных условиях выделения и исследования химических свойств углеводов, липидов, а также некоторых витаминов и ферментов.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5.

**Краткое содержание:** Липиды, углеводы, их обмен. Биологическое окисление. Водный и солевой обмены. Витамины, их роль в обмене веществ. Низкомолекулярные биорегуляторы: алкалоиды, антибиотики, яды и токсины. Взаимосвязь обменов веществ.

## **ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Цель:** формирование у студентов представлений о методах хроматографического исследования объектов окружающей среды.

**Задачи:** ознакомление студентов с практическими навыками хроматографических методов исследования.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-3.

**Краткое содержание:** История развития хроматографии. Теоретические основы хроматографии. Классификация хроматографических методов исследования. Основные узлы и детали хроматографов. Хроматографический пик и его характеристики. Качественный и количественный анализ методом хроматографии. Преимущества и недостатки метода.

## **ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Цель:** формировать знания о природных ресурсах Астраханской области, перспективах их использования и рациональном природопользовании в России и Астраханской области.

**Задачи:** формирование у будущих специалистов знаний об основных природных ресурсах Астраханской области и их рациональном использовании человеком.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1.

**Краткое содержание:** Понятие природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Минеральные природные ресурсы Астраханской области и их использование. Биологические природные ресурсы Астраханской области и их использование. Современные тех-

нологии использования природных ресурсов. Перспективы освоения природных ресурсов Астраханской области.

## **ОСНОВЫ ПОИСКА И ДОБЫЧИ ПРИРОДНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ**

**Цель:** формирование представлений о современных методах поиска и добычи, промысловой подготовки нефти и газа, а также о современных возможностях транспорта углеводородного сырья.

**Задачи:** изучение процессов, предшествующих непосредственной переработки нефти и газа: поиск, добыча, подготовка на промысле и транспорт, а также процессов нефтеобразования.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1.

**Краткое содержание:** Нефтеобразование. Залежи, месторождения. Методы нефтеразведки. Разработка месторождения. Скважины: строение, классификация. Способы добычи нефти и газа. Мероприятия по увеличению производительности скважин. Сбор нефти, газа и воды на промысле. Промысловая подготовка. Транспорт нефти и газа. Хранение нефти и газа. Современное состояние нефтегазопереработки.

## **ОРГАНИЧЕСКИЕ ЭКОТОКСИКАНТЫ**

**Цель дисциплины:** изучение основных представителей органических токсикантов, окружающих человека на производстве и в быту. Изучение ведется в соответствии с классификацией токсикантов по их химическому строению. Рассматриваются источники их поступления в организм и в окружающую среду.

**Задачи:** Ознакомление с системой экологического нормирования, с классами опасности химических соединений, с понятиями экотоксинов и суперэкотоксинов; научить грамотно и критично оценивать состав продуктов питания, изделий бытовой химии, косметики, парфюмерии, текстильных изделий и другой продукции.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1.

**Краткое содержание:** Введение. Актуальность проблемы загрязнения окружающей среды. Нефтепродукты. Арены. Галогенпроизводные углеводородов. Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны. Кислоты. Серусодержащие органические токсиканты. Промышленная продукция как источник органических токсикантов.

## **АНАЛИЗ КОНДЕНСАЦИОННЫХ ПОЛИМЕРОВ**

**Цель дисциплины:** ознакомить студентов с физико-химическими и физическими методами анализа конденсационных полимеров.

**Задачи:** сформировать умения и навыки качественного и количественного анализа поликонденсационных полимеров.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции ПК-3.

**Краткое содержание:** Методы анализа. Физико-химические и физические методы анализа. Количественный анализ. Анализ полимеров линейной структуры: Анализ простых полиэфиров; Анализ сложных полиэфиров. Анализ полимеров сетчатой структуры. Анализ фенолоформальдегидных полимеров. Анализ резорциноальдегидных полимеров. Анализ эпоксидных смол. Анализ поликарбонатов. Анализ ненасыщенных полиэфиров. Анализ анилиноформальдегидных и анилинофенолоформальдегидных смол. Анализ карбамидных смол. Анализ полиуретанов.

### ***Факультативные дисциплины***

## **КОСМЕТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Цель:** состоит в овладении знаниями в области химии биологически активных веществ, препаратов косметической химии, изучении допустимых областей их применения; изучении классификации, потребительских свойств косметической продукции.

**Задачи:** знакомство студентов с общими представлениями о косметике и сырье для ее производства; на основе изучения физических и химических характеристик химических соединений, используемых в производстве косметики, выявление областей их безопасного применения; формирование умений по изготовлению лечебно – косметических препаратов; формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция: ПК-1.

**Краткое содержание:** Современные классификации и термины в косметологии. Общая характеристика кожи и ее придатков. Биологически активные вещества, применяемые при изготовлении лечебно-косметических средств. Косметические средства. Декоративная косметика. Душистые вещества. Понятие об ароматерапии. Конкурентоспособная продукция отечественных фирм-производителей лечебной и профилактической косметики.

## **ХИМИЯ ВКУСА, ЗАПАХА И ЦВЕТА**

**Цель:** подготовка специалистов, владеющих основами химии вкуса, цвета, запаха, способных творчески использовать химические знания при решении возникающих задач и проблем.

**Задачи:** освоение студентами теоретических и практических основ химии вкуса, цвета, запаха; формирование у студентов знаний, позволяющих понять принципы химических, биохимических и технологических процессов переработки пищевого сырья; развитие практического опыта пользования химическими знаниями в профессиональной деятельности и повседневной жизни.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция: ПК-1.

**Краткое содержание:** Процесс восприятия вкуса. Процесс восприятия запаха. Факторы, определяющие вкус и аромат продуктов питания. Основные химические явления, лежащие в основе ощущений. Пищевые кислоты. Процесс восприятия вкуса. Процесс восприятия запаха. Алкалоиды: основные типы алкалоидов. Альдегиды: характеристика альдегидов. Подслащающие вещества: Классификация пищевых ароматизаторов. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и запах продуктов питания. Вещества, влияющие на цвет пищевых продуктов. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов. Значение цвета в группе органолептических характеристик растительного сырья и пищевых продуктов. Характеристика солнечного спектра: волновая и корпускулярная природа солнечного света, основные и производные цвета, хроматические и ахроматические цвета. Механизм возникновения цвета у металлов, неорганических и органических молекул. Структурные особенности органических молекул, связанные с появлением цвета, наличие хромофорных и ауксохромных группировок. Влияние условий среды на изменение цвета: изменение кислотности и температуры среды, образование комплексных соединений с катионами металлов.

## **ДУШИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА**

**Цель:** состоит в овладении знаниями в области органической химии душистых веществ парфюмерно-косметического и ароматерапевтического назначений. В том числе и биологически активных соединений и эфирных растительных масел.

**Задачи:** знакомство студентов: с общими представлениями о душистых веществах; с механизмами возникновения образа запаха при взаимодействии «пахучей» молекулы с биорецептором; с основными структурными блоками душистых веществ.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция: ПК-1.

**Краткое содержание:** Общие понятия о душистых веществах и принципах их создания. Синтез душистых веществ алифатического ряда. Синтез душистых производных алициклического ряда. Синтез душистых веществ ароматического ряда. Синтез душистых веществ имеющих трех- и пятичленное гетероциклическое ядро. Синтез производных шестичленных гетероциклов и макрогетероциклов.

## **ПРЕПАРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**Цель:** ознакомление студентов с основными синтетическими методами органической химии.

**Задачи:** формирование у студентов знаний о методах создания С-С связей.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция: ПК-1.

**Краткое содержание:** Методы и реагенты, используемые для создания связи С-Н. Декарбоксилирование карбоновых кислот и их производных. Декарбонилирование альдегидов. Каталитическое гидрирование. Реакции гетерогенного гидрирования. Гидрогенолиз. Гомогенное гидрирование. Восстановление гидридами бора и алюминия. Гидроалюминирование. Супергидриды. Дегалогенирование. Дезоксигенирование спиртов и фенолов. Методы окисления органических соединений. Методы создания углерод-углеродной связи. Создание связи С-С с помощью металлоорганических соединений. Реакции литий- и магнийорганических соединений. Реакции кросс-сочетания, катализируемые комплексами палладия. Медьорганические соединения в органическом синтезе.

## **ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

**Цель:** ознакомить студентов с возможностями и ограничениями аналитической и физической химии в анализе реальных объектов.

**Задачи:** развитие теории химических и физико-химических методов анализа реальных объектов.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция: ПК-1.

**Краткое содержание:** Анализ вод. Анализ воздуха. Анализ почв и донных отложений. Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов. Анализ биологических материалов. Анализ геологических объектов. Анализ металлов и сплавов. Анализ веществ высокой чистоты.

### **4.5. Программы практик и организация научно-исследовательской работы обучающихся (Приложение 6)**

При реализации данной ОПОП ВО предусматриваются следующие виды практик - учебная практика (тип практики ознакомительный), производственная практика (типы практик соответственно научно-исследовательская, технологическая и преддипломная).

Учебная практика является стационарной и осуществляется на базах следующих структурных подразделений: кафедре органической, неорганической и фармацевтической химии, аналитической и физической химии, научно-исследовательской лаборатории «Синтетические азатетрациклы и полупродукты для их синтеза». В качестве руководителей учебной практики привлекаются преподаватели или научно-технический персонал кафедр.

Производственная практика в виде научно-исследовательской работы является стационарной и осуществляется на базах следующих структурных подразделений: кафедре органической, неорганической и фармацевтической химии, аналитической и физической химии, научно-исследовательской лаборатории «Синтетические азатетрациклы и полупродукты для их синтеза». Данный вид практики выполняется под руководством квалифицированных преподавателей, имеющих ученые степени или большой опыт научной деятельности.

Производственная практика в виде технологической, может являться стационарной или выездной и осуществляется на предприятиях с которыми заключены договорные отно-



шения (например, филиал ФГУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Астраханской области» и другие). В качестве руководителей практики привлекаются от университета квалифицированные преподаватели или преподаватели, имеющие большой стаж работы в вузе, а также представители предприятий Астрахани и области.

Производственная практика в виде преддипломной является стационарной, реализуется для выполнения бакалаврской работы и осуществляется на базах выпускающих кафедр химического факультета, практика осуществляется преподавателями, имеющими ученые степени и опыт работы в ВУЗе. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом состояния здоровья и требований по доступности.

#### **Аннотации программ практик**

##### **4.5.1. Учебная практика (тип – ознакомительная практика).**

**Цель:** познакомить студентов с направлением научных исследований кафедр факультета.

**Задачи:** получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе в научно-исследовательской деятельности.

**Требования к результатам освоения:** В результате освоения практики формируются следующие компетенции: УК-3; УК-4; УК-8; ОПК-2; ОПК-6.

**Краткое содержание:** научные направления кафедр химического факультета, знакомство с преподавателями кафедр. Изучение правил техники безопасности и пожарной безопасности при работе в химических лабораториях. Правила приготовления химических реактивов. Чистка и сушка химической посуды.

##### **4.5.2. Производственная практика (тип – научно-исследовательская работа).**

**Цель:** привить студентам навыки научно-исследовательской работы, поиску и анализу научной литературы, технике химического эксперимента, обработки и анализу полученных результатов.

**Задачи:** получение профессиональных умений и навыков проведения научно-исследовательской работы.

**Требования к результатам освоения:** В результате освоения практики формируются следующие компетенции УК-1; УК-4; УК-8; ОПК-2; ОПК-5; ОПК-6.

**Краткое содержание:** правила техники безопасности и пожарной безопасности в химической лаборатории, проведение научных исследований по заданной тематике, поиск, анализ научной информации, обработка полученных результатов.

##### **4.5.3. Производственная практика (тип – технологическая практика).**

**Цель:** познакомить студентов с работой химико-технологических предприятий региона.

**Задачи:** получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Требования к результатам освоения:** В результате освоения практики формируются следующие компетенции: УК-4; УК-8; ОПК-2, ОПК-6.

**Краткое содержание:** знакомство с различными предприятиями, являющиеся базой для прохождения практики, с которыми заключены договорные отношения (например, ОАО «Технология магнитных материалов», филиал ФГУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Астраханской области» и другие). Составление необходимой документации по практике и отчета по практике.

##### **4.5.4. Производственная практика (тип – преддипломная практика).**

**Цель:** направлена на выполнение выпускной квалификационной работы.

**Задачи:** получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Требования к результатам освоения:** В результате освоения практики формируются

следующие компетенции: УК-1; ПК-1.

**Краткое содержание:** практика, предусматривающая завершение научных исследований бакалавров по теме выпускной квалификационной работы.

#### **4.6. Государственная итоговая аттестация выпускников (Приложение 7)**

Государственная итоговая аттестация выпускников является одним из элементов системы управления качеством образовательной деятельности и направлена на оценку образовательных результатов освоения образовательной программы, установление уровня подготовки выпускников университета к выполнению профессиональных задач и осуществлению профессиональной деятельности, соответствия их подготовки требованиям образовательных стандартов.

Основными задачами ГИА являются:

- комплексная оценка качества подготовки обучающихся, соответствие ее требованиям образовательных стандартов и ОПОП;
- принятие решения о присвоении выпускнику (по результатам итоговой аттестации) квалификации по соответствующим направлениям подготовки/специальностям и выдаче документа об образовании и о квалификации;
- разработка на основании результатов работы экзаменационной комиссии рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся.

ГИА обучающихся проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

Целью ГИА является контроль за приобретенными бакалаврами знаниями, умениями и навыками и компетенциями в процессе освоения ОПОП. В рамках выполнения ВКР проверяется уровень сформированности у выпускника следующих компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7.

Тематика ВКР соответствует требованиям стандартов, ОПОП, реализуемой в университете, актуальна, соответствует современному состоянию и перспективам развития науки, техники и культуры.

Руководители ВКР назначаются из числа профессоров, доцентов, высококвалифицированных преподавателей и научных сотрудников университета с учетом профессиональных интересов и объемов утвержденной учебной нагрузки.

Для подготовки и защиты ВКР разработаны методические рекомендации, которые определяют порядок выполнения и общие требования к ВКР (см. Приложение 7).

В рамках выполнения ВКР проверяется уровень сформированности компетенций, который оценивается по следующим критериям:

- актуальность темы исследования и корректность методологического аппарата исследования;
- уровень самостоятельности проведенного исследования (в том числе, оценка работы в системе «Антиплагиат»);
- ориентация в проблеме исследования; содержательность и логичность доклада (умение представлять работу);
- способность создавать, проектировать и использовать образовательные продукты (программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов; программа реализации образовательного (воспитательного) процесса, разработка методик и технологий обучения);
- практическая значимость исследования (наличие прикладного аспекта исследования);
- культура представления материалов исследования;
- качество оформления ВКР.

Сформированность компетенций оценивается по следующим уровням: оптимальный, допустимый, критический и недопустимый.

Таблица 5. Фрагмент оценки сформированности компетенций руководителем, рецензентом на защите ВКР

| Критерии                                                                                                    | КОД                          | Проверяемые компетенции                                                                                                        | Уровни достижения                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                     | Р<br>у<br>к<br>о<br>в<br>о<br>д<br>и<br>т<br>е<br>л<br>ь | Р<br>е<br>ц<br>е<br>н<br>з<br>е<br>н<br>т | З<br>а<br>щ<br>и<br>т<br>а | И<br>т<br>о<br>г<br>о |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| 1. Актуальность темы исследования и наличие методологического аппарата исследования                         | УК-1<br>УК-2<br>УК-3         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | О<br>п<br>т<br>и<br>м<br>а<br>л<br>ь<br>н<br>ы<br>й      | Анализирует состояние проблемы исследования и формулирует актуальность темы.<br>Владет навыками грамотной формулировки методологического аппарата исследования.                                                                                                     |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                                                                             |                              |                                                                                                                                | Д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й           | Анализирует состояние проблемы на момент исследования.<br>Верно формулирует ключевые категории методологического аппарата.                                                                                                                                          |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                                                                             |                              |                                                                                                                                | К<br>р<br>и<br>т<br>и<br>ч<br>е<br>с<br>к<br>и<br>й      | Затрудняется в характеристике актуальности темы исследования, проводит поверхностный анализ исследования, описывает отдельные аспекты состояния проблемы исследования.<br>Допускает ошибки в формулировке основных понятий методологического аппарата исследования. |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                                                                             |                              |                                                                                                                                | Н<br>е<br>д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й | Формулирует либо отдельные понятия методологического аппарата исследования, либо допускает грубые ошибки.<br>Не раскрывает состояние проблемы исследования.                                                                                                         |                                                          |                                           |                            |                       |
| 2. Уровень самостоятельности проведенного исследования (в том числе, оценка работы в системе «Антиплагиат») | УК-4<br>УК-5<br>УК-6<br>УК-7 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном                                     | О<br>п<br>т<br>и<br>м<br>а<br>л<br>ь<br>н<br>ы<br>й      | Демонстрирует достаточно высокую степень самостоятельно выполненного исследования (оценка работы в системе «Антиплагиат» не ниже 70%).                                                                                                                              |                                                          |                                           |                            |                       |

| Критерии                                                                           | КОД                   | Проверяемые компетенции                                                                                                     | Уровни достижения                                        |                                                                                                                                                                                                                               | Р<br>у<br>к<br>о<br>в<br>о<br>д<br>и<br>т<br>е<br>л<br>ь | Р<br>е<br>ц<br>е<br>н<br>з<br>е<br>н<br>т | З<br>а<br>щ<br>и<br>т<br>а | И<br>т<br>о<br>г<br>о |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
|                                                                                    |                       | языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)                                                                      | Д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й           | Демонстрирует достаточную степень самостоятельно выполненного исследования (оценка работы в системе «Антиплагиат» не ниже 60%).                                                                                               |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                                                    |                       |                                                                                                                             | К<br>р<br>и<br>т<br>и<br>ч<br>е<br>с<br>к<br>и<br>й      | Демонстрирует степень самостоятельно выполненного исследования на уровне 50% (по данным системы «Антиплагиат»).                                                                                                               |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                                                    |                       |                                                                                                                             | Н<br>е<br>д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й | Недопустимо низкий уровень степени самостоятельно выполненного исследования (по данным системы «Антиплагиат» ниже 50%).                                                                                                       |                                                          |                                           |                            |                       |
| 3.Практическая значимость исследования (наличие прикладного аспекта исследования); | УК-8<br>УК-9<br>УК-10 | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | О<br>п<br>т<br>и<br>м<br>а<br>л<br>ь<br>н<br>ы<br>й      | Показывает достаточно высокую степень практической значимости работы и ориентируется в областях практического использования результатов исследования. Приведены документы, подтверждающие практическое значение исследования. |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                                                    |                       |                                                                                                                             | Д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й           | В работе прослеживается практический аспект исследования. Не приводятся документы, подтверждающие практическую значимость работы.                                                                                             |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                                                    |                       |                                                                                                                             | К<br>р<br>и<br>т<br>и<br>ч<br>е<br>с<br>к<br>и<br>й      | Затрудняется в раскрытии прикладного аспекта исследования. Допускает ошибки в раскрытии областей практического применения исследования.                                                                                       |                                                          |                                           |                            |                       |

| Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                              | КОД                     | Проверяемые компетенции                                                                                                                                                                            | Уровни достижения                                        |                                                                                                                                                                                                                                                              | Р<br>у<br>к<br>о<br>в<br>о<br>д<br>и<br>т<br>е<br>л<br>ь | Р<br>е<br>ц<br>е<br>н<br>з<br>е<br>н<br>т | З<br>а<br>щ<br>и<br>т<br>а | И<br>т<br>о<br>г<br>о |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                                                                                                                                                                    | Н<br>е<br>д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й | Не раскрыты области приактического использования результатов исследования. Делает грубые ошибки в определении областей практического использования результатов исследования.                                                                                 |                                                          |                                           |                            |                       |
| 4.Способность создавать, проектировать и использовать образовательные продукты (программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов; программа реализации образовательного (воспитательного) процесса, разработка методик и технологий обучения); | ОПК-1<br>ОПК-2<br>ОПК-3 | Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием | О<br>п<br>т<br>и<br>м<br>а<br>л<br>ь<br>н<br>ы<br>й      | Способен создавать, проектировать и использовать образовательные продукты (материалы, программы, вещества, методики). Самостоятельно планирует эксперимент, обсуждает промежуточные результаты исследования.                                                 |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                                                                                                                                                                    | Д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й           | Создает, проектирует, использует образовательные продукты (материалы, программы, вещества, методики). В присутствии руководителя планирует эксперимент и обсуждает промежуточные результаты исследования.                                                    |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                                                                                                                                                                    | К<br>р<br>и<br>т<br>и<br>ч<br>е<br>с<br>к<br>и<br>й      | В присутствии руководителя может создавать, проектировать, использовать образовательные продукты (материалы, программы, вещества, методики). Под руководством преподавателя может планировать эксперимент и обсуждать промежуточные результаты исследования. |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                                                                                                                                                                                    | Н<br>е<br>д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й | Не способен создавать, проектировать и использовать образовательные продукты (материалы, программы, вещества, методики). Совершает грубые ошибки в планировании эксперимента и обсуждении промежуточных результатов исследования.                            |                                                          |                                           |                            |                       |
| 5.Ориентация в проблеме исследования; содержательность и логичность доклада (умение представлять работу);                                                                                                                                                                             | ОПК-4<br>ОПК-5          | Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для                                                                                                           | О<br>п<br>т<br>и<br>м<br>а<br>л<br>ь<br>н<br>ы<br>й      | Свободно ориентируется в проблеме исследования. Умеет логично строить доклад и правильно представлять работу.                                                                                                                                                |                                                          |                                           |                            |                       |

| Критерии                                           | КОД   | Проверяемые компетенции                                                                                                                                 | Уровни достижения                                        |                                                                                                                                                                                     | Р<br>у<br>к<br>о<br>в<br>о<br>д<br>и<br>т<br>е<br>л<br>ь | Р<br>е<br>ц<br>е<br>н<br>з<br>е<br>н<br>т | З<br>а<br>щ<br>и<br>т<br>а | И<br>т<br>о<br>г<br>о |
|----------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
|                                                    |       | решения профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности                                                          | Д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й           | Ориентируется в проблеме исследования. Умеет достаточно логично построить доклад и хорошо представить работу.                                                                       |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                    |       |                                                                                                                                                         | К<br>р<br>и<br>т<br>и<br>ч<br>е<br>с<br>к<br>и<br>й      | Частично ориентируется в проблеме исследования. Допускает ошибки в построении доклада и представлении работы.                                                                       |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                    |       |                                                                                                                                                         | Н<br>е<br>д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й | Не ориентируется в проблеме исследования. Допускает грубые ошибки в построении доклада и представлении работы.                                                                      |                                                          |                                           |                            |                       |
| 6. Культура представления материалов исследования; | ОПК-6 | Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе | О<br>п<br>т<br>и<br>м<br>а<br>л<br>ь<br>н<br>ы<br>й      | Способен грамотно представлять в устной и письменной форме результаты своей деятельности в соответствии с нормами и правилами принятыми в профессиональном сообществе.              |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                    |       |                                                                                                                                                         | Д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й           | Способен в целом правильно представлять в устной и письменной форме результаты своей деятельности в соответствии с нормами и правилами принятыми в профессиональном сообществе.     |                                                          |                                           |                            |                       |
|                                                    |       |                                                                                                                                                         | К<br>р<br>и<br>т<br>и<br>ч<br>е<br>с<br>к<br>и<br>й      | Способен с небольшими ошибками представлять в устной и письменной форме результаты своей деятельности в соответствии с нормами и правилами принятыми в профессиональном сообществе. |                                                          |                                           |                            |                       |

| Критерии                  | КОД                                                  | Проверяемые компетенции                                                                                                                                                             | Уровни достижения                                        |                                                                                                                                                                                                            | Р<br>у<br>к<br>о<br>в<br>о<br>д<br>и<br>т<br>е<br>л<br>ь | Р<br>е<br>ц<br>е<br>н<br>з<br>е<br>н<br>т | З<br>а<br>щ<br>и<br>т<br>а | И<br>т<br>о<br>г<br>о |
|---------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
|                           |                                                      |                                                                                                                                                                                     | Н<br>е<br>д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й | Способен с грубыми ошибками представлять в устной и письменной форме результаты своей деятельности в соответствии с нормами и правилами принятыми в профессиональном сообществе.                           |                                                          |                                           |                            |                       |
| 7.Качество оформления ВКР | ПК-1<br>ПК-2<br>ПК-3<br>ПК-4<br>ПК-5<br>ПК-6<br>ПК-7 | Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии ИЛИ смежных с химией науках | О<br>п<br>т<br>и<br>м<br>а<br>л<br>ь<br>н<br>ы<br>й      | Способен самостоятельно проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии. Способен самостоятельно оценить качество выполненной ВКР. |                                                          |                                           |                            |                       |
|                           |                                                      |                                                                                                                                                                                     | Д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й           | Способен проводить критический анализ некоторых разделов ВКР и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии.                                                                          |                                                          |                                           |                            |                       |
|                           |                                                      |                                                                                                                                                                                     | К<br>р<br>и<br>т<br>и<br>ч<br>е<br>с<br>к<br>и<br>й      | Способен с ошибками провести критический анализ некоторых разделов ВКР и оценить перспективы продолжения работ в выбранной области химии.                                                                  |                                                          |                                           |                            |                       |
|                           |                                                      |                                                                                                                                                                                     | Н<br>е<br>д<br>о<br>п<br>у<br>с<br>т<br>и<br>м<br>ы<br>й | Не способен провести критический анализ всех разделов ВКР и оценить перспективы продолжения работ в выбранной области химии.                                                                               |                                                          |                                           |                            |                       |

## 5. Требования к условиям реализации программы бакалавриата.

Требования к условиям реализации программы бакалавриата включают в себя обще-системные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы бакалавриата, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

### **5.1. Общесистемные требования к условиям реализации программы бакалавриата.**

. Ресурсное обеспечение ОПОП ВО определяется как в целом по ОПОП ВО, так и по отдельным дисциплинам (модулям).

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности для реализации программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины», по Блоку 2 «Практики» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям, электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы бакалавриата с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Университета дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

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

При реализации программы бакалавриата в сетевой форме требования к реализации программы бакалавриата обеспечиваются совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы бакалавриата в сетевой форме.

### **5.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата.**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся соответствуют требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета. Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.



При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экз. каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин, практик на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежат обновлению (при необходимости).

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

### **5.3. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Университета, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70% численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

Не менее 5% численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации). Не менее 60% численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень и (или) ученое звание.

### **5.4. Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата.**

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

### **5.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

Университет обеспечивает гарантию качества подготовки, в том числе путем:

– разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;

- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Оценка качества освоения программ бакалавриата обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

В целях совершенствования программы бакалавриата университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая представителей научно-педагогического состава университета.

Для проведения внутренней независимой оценки качества подготовки обучающихся в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям) создаются комиссии. В комиссию, помимо педагогического работника, проводившего занятия по дисциплине (модулю), включаются представители организаций и предприятий, соответствующих направленности образовательной программы. Перечень дисциплин (модулей), промежуточная аттестация по которым осуществляются с привлечением комиссий, определяется руководителем образовательной программы, заведующим кафедрой, деканом. Промежуточная аттестация может проводиться в форме компьютерного тестирования. В этом случае выбор перечня дисциплин (модулей) происходит по согласованию с работниками Центра мониторинга и аудита качества образования. В процессе промежуточной аттестации возможно использование фондов оценочных средств, разработанных сторонними организациями.

Для достижения максимальной объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся в рамках промежуточной аттестации по итогам прохождения практик могут создаваться комиссии для проведения процедур промежуточной аттестации обучающихся по практикам с включением в их состав представителей организаций и предприятий, на базе которых проводилась практика. Процедуры промежуточной аттестации по практикам могут проводиться непосредственно на базе организаций и предприятий. Разработка, рецензирование и апробация используемых в процессе промежуточной аттестации оценочных материалов осуществляется с привлечением представителей вышеуказанных организаций и предприятий.

При назначении обучающимся заданий на курсовое проектирование и при закреплении тем выпускных квалификационных работ предпочтение отдается темам, сформулированным представителями организаций и предприятий, соответствующих направленности образовательной программы, и представляющим собой реальную производственную задачу либо актуальную научно-исследовательскую задачу. Для проведения процедуры защиты проекта (работы) приглашаются представители организаций и предприятий, соответствующих направленности образовательной программы. Перед процедурой защиты проводится проверка выполненной работы на наличие заимствований (плагиат).

Для независимой оценки качества подготовки обучающихся при проведении государственной итоговой аттестации создаются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК). Председатель ГЭК назначается из числа лиц, не работающих в университете, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности. В состав ГЭК

включается не менее 50% представителей работодателей или их объединений, осуществляющих деятельность в соответствующей области профессиональной деятельности. Остальные члены ГЭК являются ведущими специалистами из числа профессорско-преподавательского состава университета и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

Обучающимся предоставляется возможность посредством анкетирования оценивать качество работы профессорско-преподавательского состава, а также условия, содержание, организацию и качество образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик. Эта процедура регулярно проводится Центром социологических исследований университета. Для анкетирования используются анкеты «Удовлетворенность студентов обучением в вузе», «Преподаватель глазами студентов» и др. В анкетах предусматривается возможность внесения обучающимися предложений по совершенствованию учебного процесса в университете.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО.

Текущий и итоговый контроль успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программе бакалавриата регламентируется следующими локальными нормативными актами университета:

- Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата в Астраханском государственном университете (утв. приказом ректора № 08-01-01/475 от 30.04.2020);

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и программам магистратуры в Астраханском государственном университете (утв. приказом ректора № 08-01-01/1547 от 29.11.2017);

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры и программам среднего профессионального образования с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в Астраханском государственном университете (утв. приказом ректора от 24.04.2020 № 08-01-01/450а);

- Положение о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой (итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в Астраханском государственном университете (утв. приказом ректора от № 08-01-01/1606 от 18.12.2019);

- Положение о курсовых работах (проектах) обучающихся Астраханского государственного университета (утв. приказом ректора № 08-01-01/710а от 07.06.2017);

- Положение о выпускных квалификационных работах в Астраханском государственном университете (утв. приказом и.о. ректора № 08-01-01/17а от 12.01.2018);

- Порядок проверки на объём заимствований, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований, и размещения текстов выпускных квалификационных работ в Электронной библиотеке «Астраханский государственный университет. Выпускные квалификационные работы» (утв. приказом ректора № 08-01-01/796 от 07.06.2019);

- Руководство об организации проектного обучения в Астраханском государственном университете, утвержденное приказом ректора № 08-01-01/714 от 28.08.2013;

- Регламент организации и проведения практик обучающихся Астраханского государственного университета, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержден приказом ректора АГУ от 26.11.2020 № 08-01-01/1416;

- Положение о балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов (утв. приказом ректора № 08-01-01/08 от 13.01.2014).

## **6. Характеристика воспитывающей среды при освоении обучающимися образовательной программы.**

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы бакалавриата осуществляется в ходе реализации рабочей программы воспитания в соответствии с календарным планом воспитательной работы.

**Рабочая программа воспитания** приведена в Приложении 8.

**Календарный план воспитательной работы** представлен в Приложении 9.

Формирование социокультурной среды Астраханского государственного университета происходит в соответствии с основными направлениями Государственной молодежной политики РФ требованиями ФГОС 3-го поколения, опытом ведущих мировых университетов (всемирная инициатива CDIO), рекомендациями научно-методического совета по развитию воспитательной деятельности УМО по направлению педагогического образования вузов РФ (РГПУ им. А.И. Герцена).

На химическом факультете создана благоприятная социокультурная среда, обеспечивающая условия для формирования общекультурных компетенций и всестороннего развития личности, а также способствующая освоению основной образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 «Химия».

Социокультурная среда включает в себя: компоненты учебного процесса, реализуемые кафедрами, студенческое самоуправление, воспитательный процесс, осуществляемый в свободное время (внеучебные мероприятия), систему жизнедеятельности студентов в университете в целом (социальную инфраструктуру), университетское информационное пространство и позволяет студентам получать навыки и успешно реализовывать свои возможности в широком спектре социальных инициатив.

Целью воспитательной работы на факультете является создание условий для становления профессионально- и социально компетентной личности студента, обладающего научным мировоззрением, высокой правовой культуры и гражданской ответственностью.

В соответствии с поставленной целью факультетом определены следующие приоритетные задачи:

- совершенствование качества организации и планирования воспитательной работы с учетом мнения студентов и преподавателей университета;
- разработка и внедрение инновационных направлений и технологий воспитательной деятельности;
- создание условий для формирования самовыражения, саморазвития и творческой самореализации личности;
- осуществлении ментально-миссионного подхода к воспитательной деятельности;
- развитие проектной деятельности в области воспитательной работы и вовлечение в нее обучающихся;
- повышение воспитательного потенциала учебных дисциплин с учетом специфики подготовки специалистов по различным специальностям;
- развитие корпоративной культуры в университете;
- совершенствование действенной системы формирования здорового образа жизни, профилактики зависимостей и негативных явлений в студенческой среде;
- совершенствование нормативно-правовой базы, развитие и поддержка работы органов студенческого самоуправления и студенческих инициатив;
- создание системы профилактики правонарушений в студенческой среде, поддержание безопасных условий жизнедеятельности университета;
- систематический мониторинг состояния воспитательной работы и учет его результатов в практической деятельности.

На факультете активно работает студенческое самоуправление, старостат, СНО, решающие вопросы обучения, организации досуга, творческого самовыражения, вопросы трудоустройства, межвузовского обмена, быта студентов. Участие студентов в органах самоуправления способствует формированию у них опыта личностной ответственности, проект-

ной деятельности и самоуправления, гражданского самоопределения и поддержки. Для внеучебной работы студентов служат читальные залы научной библиотеки, в которых созданы электронные образовательные ресурсы, электронная научная библиотека. Всестороннему развитию обучающихся способствует также участие в ежегодных межвузовских конкурсах, семинарах, конференциях, совместные творческие выставки преподавателей и студентов.

В университете действует Центр планирования карьеры, главной целью которого является содействие в трудоустройстве и временной занятости, помощь в планировании профессиональной карьеры студентов и выпускников университета.

На факультете функционирует студенческий театр, в рамках которого проводятся мастер-классы по актерскому мастерству, художественно-постановочной работе, сценографии, выразительной речи. В вузе сложилась эффективная система культурно-просветительской работы и организации досуговых мероприятий со студентами, проводимых в Центре культурного досуга университета. Важным направлением в работе является пропаганда здорового образа жизни, улучшение жилищно-бытовых условий проживания в общежитии и создание благоприятного социально-психологического климата в среде студентов. Физкультура и спорт рассматриваются на факультете как важная составная часть в подготовке современного квалифицированного специалиста, востребованного на рынке труда. Проведение культурно-массовых мероприятий на факультете позволяет решать спектр задач, направленных на духовно-нравственное и эстетическое воспитание студенческой молодежи. Инновационные направления и технологии создания социокультурной среды университета определены реализацией Программы АГУ «Социализация технологии CDIO». Общеуниверситетскими мероприятиями программы являются двухмесячные циклы - «Фестивали проектов социализации», включающие в себя: «Игры лиги АГУ по КВН», «Театральный фестиваль», «Проект Подиум», «Битва хоров в АГУ», «Большие танцы в АГУ», спортивные студенческие клубы, студенческий клуб «Народные ремесла», а также проведение по итогам проектов конференций «Инновационные технологии социализации студентов».

Таким образом, социокультурная среда университета облегчает комплекс условий для профессионального становления специалиста, гражданского и нравственного роста, естественность трансляции студентам норм взаимоотношений, общения, организации досуга, быта в общежитии, отношений к будущей профессии, формируют мотивацию учебной деятельности.

**Рабочая программа воспитания** приведена в Приложении 8.

**Календарный план воспитательной работы** представлен в Приложении 9.

## **7. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются оценочные и методические материалы, позволяющие оценить достижение запланированных в образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Оценочные материалы предназначены для оценки достижений обучающихся в процессе изучения дисциплин, практик, проведения научно-исследовательской работы с определением результатов и планированием необходимых корректирующих мероприятий; обеспечение соответствия результатов освоения ОПОП задачам будущей профессиональной деятельности.

Методические материалы предназначены для контроля и управления процессом освоения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных реализуемой ОПОП.

Комплект контрольно-оценочных материалов, предназначенный для оценивания образовательных результатов, достигнутых обучающимися в процессе освоения дисциплины, с методическим сопровождением организации и проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы представляет собой фонд оценочных средств (ФОС). ФОС строится на основе профессиональных задач, сформулированных в ФГОС ВО, с учетом трудовых дей-

ствий, компетенций и видов деятельности обучающегося.

Фонды оценочных средств и конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по каждой дисциплине содержатся в рабочих программах дисциплин и доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

ФОС формируется на основе учета ключевых принципов оценивания: валидности и надежности (объекты должны соответствовать поставленным целям, задачам и содержанию обучения); справедливости и доступности (обучающиеся должны иметь равные возможности достижения успеха); эффективности и результативности (соответствие результатов профессиональным задачам).

Состав ФОС ОПОП для проведения текущей аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) и практике включает:

- оценочные средства: комплект контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценивания компетенций;
- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания;
- методические рекомендации для обучающихся и преподавателей по использованию ФОС при проведении промежуточной аттестации.

ФОС, применяемый для текущей и промежуточной аттестации обучающихся, включает:

- комплект экзаменационных вопросов и заданий для экзамена (зачета);
- комплект контрольных работ, тесты, учебно-профессиональные задачи, кейсы, проекты, портфолио и другие оценочные средства, позволяющие проконтролировать сформированность компетенций.

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности, университет привлекает к процедурам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также экспертизе оценочных средств внешних экспертов – работодателей из числа действующих руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), а также преподавателей смежных образовательных областей, специалистов по разработке и сертификации оценочных средств).

ФОС может включать несколько разделов, предназначенных для проведения входного контроля и оценивания, для текущей аттестации обучающихся и для проведения промежуточной аттестации в формах, предусмотренных учебным планом по дисциплине (модулю).

Ключевым компонентом ФОС является оценочное средство (далее – ОС).

ОС - это форма представления контрольного мероприятия (заданий, вопросов), состоящая из трех частей. Первая часть представляет собой методическое обеспечение, в котором конкретизируются объекты оценивания, и раскрываются основные этапы разработки контрольного задания. Вторая часть – непосредственно контрольное мероприятие. Третья часть включает оценочные компоненты: критерии, уровни, процедуру и шкалу оценивания. В ходе реализации контрольно-оценочной деятельности студентам выдаются вторая и третья части формы представления контрольного мероприятия: сами задания и критерии оценивания.

Для текущей аттестации могут использоваться традиционные формы контроля: доклад, реферат, контрольная работа, тесты, задания для практических занятий. Для промежуточной аттестации традиционными формами контроля являются: зачет, дифференцированный зачет, экзамен, курсовой проект, курсовая работа, отчет по практике. Однако, для того, чтобы названные формы контроля стали ОС необходимо указать объекты и критерии оценки, в частности, минимальный балл, при котором задание будет считаться выполненным, или границы для уровней успешности выполнения задания (оптимальный, допустимый, критический, недопустимый).

В качестве ОС для промежуточной аттестации и оценки сформированности компе-

тенций обучающихся рекомендуется использовать инновационные средства, которые построены на основе инновационных методов обучения, направленных на формирование компетенций. К таким средствам оценивания можно отнести форму представления кейс-задания, контекстной и практико-ориентированной задачи, учебного проекта, учебно-исследовательской деятельности; деловой игры, портфолио обучающегося; форму для оценки образовательных результатов на основе приема ПОПС (Позиция-Объяснение-Пример-Следствие); PRES-formula (Position Reason-Explanation or Example-Summary), на основе метода SWOT-анализ.

## **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.**

В университете разработан и принят комплекс нормативно-методических документов, обеспечивающих качество подготовки обучающихся:

- Положение о проведении оценки качества образования в Астраханском государственном университете (утв. приказом ректора № 08-01-01/1093 от 16.09.2019);
- Положение об организации самостоятельной работы обучающихся Астраханского государственного университета (утв. приказом ректора № 08-01-01/710а от 07.06.2017);
- Положение об оказании учебно-методической помощи обучающимся в Астраханском государственном университете (утв. приказом ректора № 08-01-01/1595 от 17.12.2019);
- Руководство по организации образовательного процесса студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по программам высшего образования в Астраханском государственном университете (утв. приказом и.о. ректора № 08-01-08/829а от 28.06.2017);

## **9. Регламент по организации периодического обновления ОПОП ВО в целом и составляющих ее документов.**

Образовательная программа ежегодно обновляется в какой-либо части (состав дисциплин, содержание рабочих программ дисциплин, программ практики, методические материалы и пр.) с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий, социально-культурной сферы. Изменения в ОПОП осуществляются под руководством руководителя направления подготовки, согласуется с Ученым советом факультета, и оформляется в виде приложения к образовательной программе.

Образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры органической, неорганической и фармацевтической химии 04 июня 2020 года, протокол № 10.

Образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры аналитической и физической химии 04 июня 2020 года, протокол № 10.

Образовательная программа утверждена на заседании ученого совета химического факультета 11 июня 2020 года, протокол № 11.

### **Приложения**

Приложение 1. **Перечень профессиональных стандартов**, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», общий профиль.

Приложение 2. **Перечень обобщённых трудовых функций** и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», общий профиль.

Приложение 3. **Учебный план и календарный учебный график**

Приложение 4. **Матрица компетенций**

Приложение 5. **Рабочие программ дисциплин (модулей)**

Приложение 6. **Программы практик**

Приложение 7. **Программа государственной итоговой аттестации**

Приложение 8. **Рабочая программа воспитания**

Приложение 9. **Календарный план воспитательной работы**

**Список разработчиков ОПОП, экспертов**

**Разработчики:**

Профессор, д.х.н.



А.Г. Тырков

Профессор, д.х.н.

А.В. Великородов

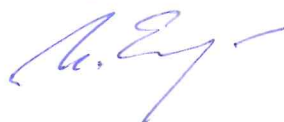
**Эксперты:**

Главный технолог ФГУ «Центр  
лабораторного анализа и тех-  
нических измерений по Астра-  
ханской области»



О.В. Орлова

Генеральный директор ООО НПП «Вулкан»



И.Н. Ежова



Приложение 1.

Перечень профессиональных стандартов,  
соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по  
направлению подготовки 04.03.01 «Химия», общий профиль

| №<br>пп                                                         | Код профессионального<br>стандарта | Наименование области профессиональной деятельности.<br>Наименование профессионального стандарта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1                                                               | 40.011                             | Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 года № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный № 31692), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 года № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 года, регистрационный № 45230). |

Приложение 2.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к  
профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению  
подготовки 04.03.01 «Химия»

| Код и<br>наименование<br>профессиональн<br>ого стандарта                                             | Обобщённые трудовые функции |                                                                                                              |                                 | Трудовые функции                                                                                 |        |                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------|
|                                                                                                      | Код                         | Наименование                                                                                                 | Уровень<br>квали<br>фикац<br>ии | Наименование                                                                                     | Код    | Уровень<br>(подуровень<br>) квалифика<br>ции |
| 40.011<br>Проведение<br>научно-<br>исследовательск<br>их и опытно-<br>конструкторски<br>х разработок | В                           | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем | 6                               | Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)                  | В/01.6 | 6                                            |
|                                                                                                      | В                           |                                                                                                              | 6                               | Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | В/02.6 | 6                                            |
|                                                                                                      | С                           | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации                   | 6                               | Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам                 | С/01.6 | 6                                            |

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»**

СОГЛАСОВАНО

Председатель Ученого совета  
Института наук о жизни и земле  
\_\_\_\_\_ М.В. Валов

« 31 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор \_\_\_\_\_ А.В. Титов

2023 г.

номер внутривузовской регистрации

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

в ОПОП по направлению подготовки

**04.03.01 Химия**

направленность (профиль)

**Химия окружающей среды, химическая  
экспертиза и экологическая безопасность**

год приема

**2021**

форма обучения

**очная**

**на 2023/2024 учебный год**

1. В раздел 8 ОПОП вносятся следующие изменения:

1.1. изменен перечень нормативно-методических документов и материалов, обеспечивающих качество подготовки обучающихся.

2. В приложении 2 ОПОП вносятся следующие изменения:

2.1. изменен перечень обобщённых трудовых функций.

Основание: решение ученого совета химического факультета от 30 июня 2023 г. № 12.

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

Тырков А.Г., д.х.н., профессор