

**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.



ПРЕДТВЕРЖДАЮ

Директор

А.В. Титов

«08» 2023 г.

09-07-04/178

номер внутривузовской регистрации

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**  
**ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки / специальность	<b>04.04.01 Химия</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>Нефтехимия</b>
Квалификация (степень)	<b>магистр</b>
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>
Объем образовательной программы	<b>120 з.е</b>
Срок освоения	<b>2 года 6 мес.</b>
Государственная итоговая аттестация	<b>подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)</b>
Выпускающие подразделения	<b>Институт наук о жизни и Земле, кафедра химии</b>
Директор института	<b>Валов М.В., доцент, к.г.н.</b>
Руководитель ОПОП	<b>Очередко Ю.А., доцент, к.т.н., доцент каф.химии</b>
Год приема	<b>2023</b>

Астрахань – 2023 г.

## **1. Общие положения**

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

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева» по направлению подготовки 04.04.01 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 науки и высшего образования Российской Федерации от «13» июля 2017 г. №655 (зарегистрирован Минюстом 03 августа 2017 г. № 47665).

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 магистратуры**

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 04.04.01 Химия и уровню высшего образования магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13 июля 2017 г. №655 (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 проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

– Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020;

– другие нормативные акты Минобрнауки России и АГУ им. В.Н. Татищева.

### **1.3. Общая характеристика ОПОП магистратуры**

#### **1.3.1. Цель (миссия) ОПОП**

ОПОП магистратуры имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

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

- в очно-заочной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года 6 месяцев;

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

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

**1.3.3. Объем программы магистратуры** составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), 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 высшем образовании.

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

**2.1. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности**, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, 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 магистратуры, вне зависимости от присваиваемой квалификации являются: химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов.

**2.3. Перечень профессиональных стандартов**, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.04.01 Химия (направленность (профиль) «Нефтехимия»), приведен в Приложении 1.

**Перечень обобщённых трудовых функций** и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия (направленность (профиль) «Нефтехимия»), представлен в Приложении 2.

**2.4. В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:**

- 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	проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов

### 3. Требования к результатам освоения ОПОП магистратуры

**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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действия	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников; УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления; УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; УК-2.3. Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости; УК-2.4. Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон; УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.

Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ных) языке(ках), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; УК-4.2. Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. УК-4.4. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания; УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.

Таблица 3. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук;
		ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук;
		ОПК-1.3. Использует современной расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.
	ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.	ОПК-2.1. Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их; ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие	ОПК-3.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля;
		ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности;

	программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-3.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.	ОПК-4.1. Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке;
		ОПК-4.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке.

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>			
<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 подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</li> </ul>	ПК-1. Способен проводить сбор, анализ и обработку литературных данных для решения поставленной задачи в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.	ПК-1.1. Собирает информацию по тематике научного проекта в выбранной области химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных; ПК-1.2. Анализирует и обрабатывает литературные данные по тематике исследования в выбранной области химии.	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»
	ПК-2. Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.	ПК-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий; ПК-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов; ПК-2.3. Планирование и проведение научно-исследовательских работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство.	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»

	<p>ПК-3. Способен проводить экспериментальные и расчетно-теоретические работы по заданной теме в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.</p>	<p>ПК-3.1. Проводит экспериментальные исследования по заданной теме в выбранной области химии;  ПК-3.2. Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в выбранной области химии;  ПК-3.3. Управляет высокотехнологичным химическим оборудованием;  ПК-3.4. Проводит испытания новых образцов продукции;  ПК-3.5. Разрабатывает новые методики контроля сырья.</p>	
	<p>ПК-4. Способен обрабатывать и интерпретировать результаты проведенных работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках с использованием различных методов и подходов.</p>	<p>ПК-4.1. Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации;  ПК-4.2. Грамотно интерпретирует результаты исследований в выбранной области химии;  ПК-4.3. Анализирует результаты испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценивает степень их соответствия нормативным документам (стандартам и технологическим регламентам).</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>
	<p>ПК-5. Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.</p>	<p>ПК-5.1. Критически анализирует полученные результаты исследований в выбранной области химии, выявляет достоинства и недостатки;  ПК-5.2. Готовит отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии;  ПК-5.3. Формулирует рекомендации по продолжению исследования в выбранной области химии;  ПК-5.4. Анализирует полученные результаты и формулирует предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса;  ПК-5.5. Разрабатывает техническую документацию и регламенты;  ПК-5.6. Анализирует полученные результаты и формулирует предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.</p>	

	ПК-6. 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; ПК-6.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии).	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»
	ПК-7. Способен готовить вспомогательную документацию и материалы для привлечения финансирования научной деятельности.	ПК-7.1. Готовит материалы информационного и рекламного характера о научной, производственной и образовательной деятельности организации; ПК-7.2. Собирает информацию о проводимых конкурсах на финансирование научных исследований в выбранной области химии; ПК-7.3. Готовит вспомогательную документацию для участия в конкурсах (грантах) на финансирование научной деятельности в выбранной области химии.	Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»

#### 4. Требования к структуре программы магистратуры

Структура программы магистратуры включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

При разработке программы магистратуры обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы магистратуры.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 15 процентов общего объема программы магистратуры.

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

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

**4.2. Учебный план подготовки магистра (Приложение 3)**

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

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

##### Аннотации рабочих программ дисциплин

##### Обязательная часть

##### **ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

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

**Задачи:** научить обращаться с носителями языка на профессиональные темы, овладение профессиональной терминологией, представление о научном стиле речи и умение переводить научную литературу.

**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.

##### **ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ**

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

**Задачи:** ознакомление с общей проблематикой философии химической науки в контексте истории интеллектуальной культуры и анализ мировоззренческих и методологических проблем, возникших на современном этапе развития химии.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-3, УК-5, УК-6.

**Краткое содержание:** Идея знания как силы и основы нравственного поведения в европейской философии. Рационализм и иррационализм как философские направления, их исторические формы. Феномен философской проблемы науки. Понятие метода и методологии. Уровни методологического анализа науки. Исторические формы взаимодействия науки и философии. Натурфилософские представления античного мира. Противоположность номинализма и реализма в проблеме «универсалий» в средние века. Концепция «двойственной истины». Натурфилософские воззрения в эпоху Возрождения и Нового времени (Николай Кузанский, Дж. Бруно, Декарт, Ньютон, Лейбниц). Коперниканская революция в философии Э. Канта. Априоризм и агностицизм Канта. Философия природы Ф. Шеллинга. Гегелевская натурфилософия. Образы науки в русской философии XVIII-XIX веков.

##### **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

**Цель:** формировать у магистрантов представление о современных методах исследования физико-химических процессов математическими методами.

**Задачи:** умение пользоваться базами данных и информационными ресурсами сети Интернет. Способность использовать современные методы обработки и интерпретации химической информации при проведении научно исследовательских работ. Знать основные компьютерные программы, как общего, так и специализированного характера.

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

**Краткое содержание:** Использование сети Интернет для поиска учебной и научной информации. Принципы организации баз научных и справочных данных. Ознакомление с банком термодинамических данных NIST, рекомендациями ИЮПАК по значениям констант скорости простых реакций, информационными возможностями Chemweb. Компьютеризация измерительной аппаратуры. Спектральная, адсорбционная и каталитическая аппаратура. Статистическая обработка результатов измерений и принципы проверки научных гипотез и математических моделей. Использование пакета EXCEL, программных продуктов Maple, MathCad, Mathematica. Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений (строение, термодинамика и кинетика). Современные основные программные продукты: термодинамика – СНЕТ, Thermocalc, строение молекул – HyperChem, Dalton, Морас, Gamess, кинетика – KINET, Kintecus, Polyrate. Основные принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов и аварийных ситуаций. Использование компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований. Программные продукты EXCEL, Grapher, Origin. MS PowerPoint. Компьютерные технологии в обмене научной информацией (Интернет, электронная почта и электронные научные журналы). Компьютерные телеконференции.

### **АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ**

**Цель:** знакомство магистрантов с современными и актуальными направлениями развития химической науки, в частности проблемами и достижениями органического синтеза, катализа и кинетики, химии новых материалов, химической аналитики и диагностики, основами сверхкритических флюидных технологий, нанотехнологиями, проблемами химической энергетики и альтернативными источниками энергии, основными направлениями развития зеленой химии, а также биологической активностью природных соединений.

**Задачи:** дать представления о роли химической науки в решении глобальных проблем XXI века; дать обзор основным тенденциям развития современного органического синтеза, его практической направленности и фундаментальному значению, стратегии органического синтеза и оптимизации классических и разработке новых синтетических методов; рассмотреть современные фундаментальные и прикладные достижения катализа и химической кинетики; дать представления о химии новых материалов, в частности полупроводниковых материалах, «мягких» органических материалах, наноматериалах и их методах диагностики; дать представление о современных достижениях химической аналитики и диагностики, в частности высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ); рассмотреть физико-химические основы сверхкритических флюидов, а также применении сверхкритических флюидных технологий в науке и производстве; дать современные представления о способах переработки нефти и нефтехимии; дать представления о нанохимии и использовании нано-технологий в науке и современной химической промышленности; дать представление о современных проблемах химической энергетики, топливах, биотопливах, а также основных достижениях в области альтернативных источников энергии; дать представления об основных принципах и основных направлениях развития зеленой химии; рассмотреть современные достижения в области изучения биологической активности природных соединений.

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

**Краткое содержание:** Основные достижения химии в XX веке. Интеграционные проблемы химии и их иерархия. Химическая структура и функция. Основные принципы управления химическими реакциями. Линейный и конвергентный подходы. Каскадные последовательности реакций в коротких схемах полного синтеза. Органические реакции и синтетические методы. Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов. Катализ и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Биокатализ.

Катализ и экологически чистая химия. Кинетика химических реакций. Механизмы реакций. Создание новых материалов. Системный подход к созданию новых материалов. Полупроводниковые материалы. Революция в области полупроводников в XX веке. Свойства и типы полупроводников. Применения полупроводников на основе кремния. Химическая аналитика и диагностика. Теоретические принципы хроматографических процессов разделения. Аналитические разделения. Препаративное разделение. Хроматографические разделительные системы. Сверхкритические флюиды. Отличия до- и сверхкритического состояния вещества. Сверхкритические среды. Новые химические реакции и технологии. Растворяющая способность сверхкритического углекислого газа. Сырая нефть. Гидроочистка. Гетероатомы и нежелательные элементы. Катализаторы в гидроочистке. Механизмы реакций гидрообессеривания. Производство бензина. Основные направления фундаментальных и ориентированных исследований в области наноматериалов. Наноматериалы и нанотехнологии: методы анализа и контроля. Получение и стабилизация наночастиц. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства. Экспертная система зеленой химии. Принципы и основные направления развития зеленой химии. «Зеленая химия»: траектория развития. Катализ – важнейший инструмент «зеленой» химии. Вторичные мессенджеры и гормонотоксины. Цитостатики и цитотоксины. Вещества, действующие на нервную систему. Вещества, действующие на сердечно-сосудистую систему.

### **Часть, формируемая участниками образовательных отношений**

## **ПОИСК, ДОБЫЧА, ПРОМЫСЛОВАЯ ПОДГОТОВКА И ТРАНСПОРТ НЕФТИ И ГАЗА**

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

**Задачи:** изучение процессов, предшествующих непосредственной переработке 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.

## **ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ**

**Цель:** создание системы усвоения основных положений теории сорбции и возможность реализации на практике полученных магистрантами знаний.

**Задачи:** освоение современного теоретического материала по вопросам сорбции, а в дальнейшем реализация полученных знаний, изучая сорбцию известными сорбентами различных важных для науки и практики соединений в растворах.

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

**Краткое содержание:** Сорбция как метод концентрирования. Электростатические силы при адсорбции. Экспериментальные методы измерения равновесной адсорбции. Сочетание сорбционного концентрирования с методами последующего определения. Прикладные задачи адсорбции.

## **РАСЧЕТ ПРОЦЕССОВ И АППАРАТОВ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ**

**Цель:** формирование современных представлений о методах расчета процессов и аппаратов нефтепереработки.

**Задачи:** изучение теоретических основ типовых процессов нефтегазопереработки и нефтехимии, принципов устройства оборудования для осуществления этих процессов; методов расчета процессов и аппаратов, применяемых в нефтепереработке. изучение теоретических основ типовых процессов нефтегазопереработки и нефтехимии, принципов устройства оборудования для осуществления этих процессов; методов расчета процессов и аппаратов, применяемых в нефтепереработке.

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

**Краткое содержание:** Классификация процессов по способу создания движущей сил: массообменные, гидромеханические, механические, тепловые, химические. классификация аппаратов и машин для проведения типовых процессов. Классификация по способу осуществления во времени: периодические и непрерывные. Назначение расчета процессов и аппаратов. Расчет массообменных процессов и аппаратов: расчет составов потоков, температур, режимов в ректификационных колоннах; расчет процессов адсорбции, абсорбции и десорбции; расчет экстракции. Расчет гидромеханических процессов и аппаратов: расчет фильтров, электрофильтров, центрифуг. Расчет механических процессов и аппаратов. Расчет тепловых процессов и аппаратов: расчет процессов горения, расчет поверхностных теплообменных аппаратов. Расчет химических процессов и аппаратов.

## **ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Цель:** формирование у обучающихся психологической компетентности в вопросах академического и профессионального взаимодействия, совершенствования своей профессиональной деятельности.

**Задачи:** развить у учащихся способность организовывать команды и руководить их работой; научить их применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для профессионального взаимодействия; дать им представление о способах построения социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; развить у студентов способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-3, УК-4, УК-5, УК-6.

**Краткое содержание:** Понятия «профессиональное развитие личности» и «профессиональное становление личности», их взаимосвязь и различия. Периодизация развития человека как субъекта труда. Внутренняя среда личности и её активность, потребность в самореализации как фактор профессионального развития. Профессиональное развитие личности на различных стадиях по периодизации Е.А. Климова. Кризисы профессионального становления личности, как движущая сила профессионального развития личности. Психотехнологии развития профессионально важных качеств, умений и навыков. Адаптация в профессиональной деятельности. Мотивация и удовлетворенность трудом. Индивидуальный стиль деятельности. Роль общения в профессиональной деятельности. Виды, функции, средства общения. Барьеры общения. Специфика делового общения. Психологические приемы эффективной деловой коммуникации. Культурно-антропологические основы межкультурной коммуникации. Проблема «чужеродности» культуры и этноцентризм. Психологические основы межкультурного взаимодействия. Понятие эффективного межкультурного взаимодействия. Формирование межкультурной компетентности. Психологические основы командообразования. Проблема лидерства и руководства. Стрессы в профессиональной деятельности. Конфликты в профессиональной

деятельности. Профессиональные деформации и деструкции. Психологические основы эффективной работоспособности. Методы саморегуляции в труде.

## **SCIENCE COMMUNICATIONS: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

**Цель:** повысить общую культуру слушателей, в частности, культуру общения и представления результатов своих исследований.

**Задачи:** научить писать тексты различной направленности (научная статья, научно-популярная статья, новостная заметка – пресс-релиз и др.); оформлять и делать презентации, выступать перед различными аудиториями (научными работниками, чиновниками, бизнесменами, широкой публикой); использовать различные форматы мероприятий для представления (продвижения) своих научных разработок.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2, ПК-6, ПК-7.

**Краткое содержание:** История и современное состояние системы международных научно-образовательных публикаций и конференций. Структура, характеристики и особенности научно-образовательных текстов. Устные презентации в научно-образовательном сообществе.

## **ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ И ГАЗА**

### **ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

**Цель:** формирование современных представлений об основных понятиях и законах технической термодинамики и применении этих законов в теплотехнике.

**Задачи:** изучение законов термодинамики для расчетов показателей тепловых машин, изучение термодинамического анализа тепловых процессов и установок.

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

**Краткое содержание:** Рабочее тело и его параметры. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Общие соотношения между термодинамическими величинами. Основы теплотехники. Топливо, процессы горения и типы топок. Циклы и рабочий процесс тепловых двигателей. Циклы холодильных установок. Тепловые насосы и их применение. Вторичные энергетические ресурсы. Теплообмен.

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА**

**Цель:** формирование современных представлений о термодинамике, кинетике, механизме химических процессов синтеза индивидуальных соединений из углеводородов нефти.

**Задачи:** изучение химизма, механизма, термодинамики и кинетики процессов нефтехимического синтеза.

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

**Краткое содержание:** Классификация процессов переработки нефти и газа. Основы теории газофазных термических реакций углеводородов. Термические превращения углеводородов в газовой фазе. Термические превращения углеводородов в жидкой фазе. Основы технического катализа. Алкилирование изоалканов алкенами. Полимеризация алкенов с целью получения компонента бензина. Каталитический крекинг. Изомеризация нормальных алканов. Каталитический крекинг. Гидроочистка. Гидрокрекинг.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ**

**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: ПК-1.

**Краткое содержание:** Подготовка нефти к переработке. Технология обезвоживания и обессоливания нефти. Технология первичной перегонки нефти. Особенности переработки высоковязких нефтей. Вторичные процессы перегонки нефти. Технология термических процессов переработки нефтяного сырья. Технология каталитических процессов. Технология гидрокаталитических процессов. Технология производства смазочных масел.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НЕФТЕХИМИИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

**Цель:** формирование современных представлений о нефтехимии на основе изучения периодической и фундаментальной литературы на английском языке.

**Задачи:** изучение основ технического перевода специальной нефтехимической литературы; изучение основных направлений нефтехимии на основе иностранной литературы.

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

**Краткое содержание:** Physical properties of oil. Chemical properties of oil. Physical properties of natural gas. Chemical properties of natural gas. Extraction of oil. Transportation of oil. Extraction of gas. Transportation of gas. Origin. Oil and Condensate Removal. Water Removal. Separation of Natural Gas Liquids. Sulfur and Carbon Dioxide Removal. Ways of processing. Oil preparation for refining. Demulsification of water oil emulsions. Oil refining.

## **ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В НЕФТЕХИМИИ**

**Цель:** формирование представлений о современных методах аналитической химии, используемых на разных этапах нефтепереработки и нефтехимии.

**Задачи:** изучение методов определения основных показателей качества нефти и нефтепродуктов, газа и сопутствующих реагентов, проведение анализа аналитическими методами.

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

**Краткое содержание:** Основные физико-химические свойства нефти и нефтяных фракций. Основные физико-химические свойства нефтепродуктов. Классификация и характеристика нефтепродуктов. Отбор проб. Посуда и оборудование, применяемые при анализах. Определение основных свойств нефтепродуктов. Методы определения нефти и нефтепродуктов в объектах окружающей среды.

## **ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ГАЗА И ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА**

**Цель:** формирование современных представлений о процессах переработки газа и газового конденсата.

**Задачи:** изучение процессов очистки газа от вредных примесей, осушки газа, процессов переработки газового конденсата, а также процесса получения серы из сероводорода газа.

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

**Содержание дисциплины:** Классификация углеводородных газов. Состав углеводородных газов. Очистка газа от вредных примесей. Глубокая осушка природного газа. Извлечение тяжелых углеводородов из газа. Извлечение гелия из очищенного газа. Процесс Клауса. Состав газового конденсата. Технология ступенчатой дегазации газового конденсата. Ректификация конденсата в стабилизационных колоннах.

## **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В НЕФТЕХИМИИ**

**Цель:** формирование современных представлений о метрологии, стандартизации и сертификации как инструментов обеспечения качества продукции, работ, услуг в нефтехимии для обеспечения более высокой эффективности работы.

**Задачи:** изучение основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации; проведение сертификационных испытаний нефти, нефтепродуктов, газа.

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

**Содержание дисциплины:** Теоретические основы метрологии. Правовые основы обеспечения единства измерений. Научная база стандартизации. Правовые основы стандартизации. Основные понятия сертификации. Осуществление сертификации. Качество нефти. Сертификация и стандартизация нефти. Качество нефтепродуктов. Сертификация и стандартизация нефтепродуктов. Качество газа. Сертификация и стандартизация газа.

### *Элективные дисциплины (модули)*

## **ХРОМАТОГРАФИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ**

**Цель:** формирование представлений о теоретических основах хроматографических методов, о многообразии хроматографических методов и решаемых аналитических задач при их использовании в профессиональной научно-исследовательской и производственной деятельности.

**Задачи:** ознакомление с теоретическими подходами к описанию хроматографического процесса и выбором условий хроматографирования при применении различных видов хроматографии; с физико-химическими основами разделения в адсорбционной, распределительной, ионообменной, химической, аффинной видах хроматографии; формирование представлений об основных характеристиках хроматограмм и критериях разделения веществ, о факторах, определяющих селективность и эффективность разделения; ознакомление с отечественной и зарубежной аппаратурой (хроматографы, интерфейсы, дополнительными аналитическими системами в гибридных методах); применение полученных теоретических знаний и практических навыков при обработке результатов качественного и количественного анализа для выполнения индивидуальных заданий и научно-исследовательских работ.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-3.

**Краткое содержание:** Введение. Теоретические аспекты хроматографического метода Адсорбционная колонная жидкостная хроматография. Плоскостная хроматография (ТСХ, бумажная). Ионообменная хроматография. Гель-хроматография. Газовая хроматография. Метод ВЭЖХ.

## **ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

**Цель:** формирование современных представлений о фундаментальных достижениях в изучении физико-химических свойств поверхностно-активных веществ, их влиянии на экологические системы.

**Задачи:** приобретение навыков решения конкретных физико-химических задач: качественное и количественное определение поверхностно-активных веществ, исследование процессов мицеллообразования; 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-1, ПК-3.

**Краткое содержание:** Общие сведения о ПАВ. Классификация ПАВ. Применение ПАВ. Синтез ПАВ. Поверхностно-активные вещества и проблемы аналитической химии. Методы определения ПАВ. Гигиенические характеристики поверхностно-активных веществ. Строение мицелл ПАВ.

## УГЛЕВОДОРОДНЫЕ РЕСУРСЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Цель:** привитие знаний об основных источниках запасов ископаемого углеводородного сырья – нефти, газа, газового конденсата Астраханской области, а также о токсикантах, которые являются неизбежными спутниками при добыче, транспортировке и переработке ископаемого сырья.

**Задачи:** изучение месторождений газа, газоконденсата и нефти, расположенных на территории Астраханской области; изучение токсического действия, сопровождающего добычу и переработку углеводородных ресурсов.

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

**Краткое содержание:** Основные месторождения газа и их характеристики. Свойства сернистых компонентов природного газа и их утилизация. Основные месторождения газоконденсата и их характеристики. Основные месторождения нефти и их характеристики. Состав нефтей различных месторождений. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Выбросы загрязняющих веществ в водные объекты.

## СОРБЦИОННЫЕ И КАТАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ УГЛЕВОДОРОДОВ

**Цель:** формирование представлений о современных методах очистки нефти и газа от неуглеводородных примесей с использованием сорбентов и катализаторов.

**Задачи:** изучение процессов очистки углеводородов нефти и газа с использованием сорбентов и катализаторов.

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

**Краткое содержание:** Гетероатомные соединения нефти и газа: серосодержащие, азотсодержащие, кислородсодержащие соединения, смолы и асфальтены, вода. Сорбционные методы удаления гетероатомных соединений. Сорбенты: классификация, характеристика, свойства. Схемы технологических установок сорбционных процессов. Каталитические методы очистки углеводородов от гетероатомных соединений. Катализаторы: характеристика, свойства. Технологии каталитических процессов.

## СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ЭКОСИСТЕМ

**Цель:** формирование представлений о современных способах очистки экосистем от различных видов загрязнений.

**Задачи:** изучить современные способы очистки атмосферы, гидросферы и литосферы от разных видов загрязнений.

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

**Краткое содержание:** Понятие об экосистемах и классификация основных ее загрязнителей. Основные виды загрязнений атмосферы, гидросферы и педосферы. Способы очистки атмосферы. Способы очистки гидросферы. Способы очистки педосферы.

## **УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Цель:** формирование современных представлений о технологиях утилизации газообразных, жидких и твердых отходов нефтегазопереработки и нефтехимии.

**Задачи:** изучение видов отходов и процессов их утилизации и переработки.

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

**Краткое содержание:** Понятие об отходах. Отходы нефтехимических производств. Классификация отходов. Воздействие отходов на объекты окружающей среды. Загрязнители воздуха. Определение загрязнителей в воздухе. Способы очистки воздуха. Пути утилизации загрязнителей. Способы очистки сточных вод. Механическая очистка. Физико-химические методы очистки. Биологическая очистка. Термическая обработка. Способы утилизации твердых отходов. Огневой способ. Технология высокотемпературного пиролиза. Плазмохимическая технология. Использование вторичных ресурсов. Захоронение отходов.

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Цель:** формирование представлений о методах обеспечения безопасности жизнедеятельности при функционировании предприятий нефтепереработки и нефтехимии.

**Задачи:** изучение методов обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятиях нефтехимического и нефтеперерабатывающего производства.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-6, ПК-2.

**Краткое содержание:** Основные понятия безопасности жизнедеятельности. Безопасность производственного оборудования. Безопасность эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Безопасность трубопроводов в нефтехимической промышленности. Безопасность эксплуатации компрессоров, насосов и газгольдеров. Безопасность при работе с электрическим током. Пожарная безопасность на нефтехимическом предприятии. Безопасность при работе со взрывоопасными веществами. Обеспечение безопасности при угрозе токсических выбросов. Защита от вибрации и шума.

## **ВОДОПОДГОТОВКА И ХИМИЯ ВОДЫ**

**Цель:** формирование у студентов современных представлений о значении водных ресурсов, их использовании, охране и методах управления водохозяйственной деятельностью в бассейнах рек, а также о современных методах анализа водной среды и технологиях получения чистой воды.

**Задачи:** углубление знаний об основных свойствах воды и ее роли в природе, жизнедеятельности организмов и народном хозяйстве; формирование представлений о функционировании речного бассейна как сложной целостной системы; ознакомление с современными подходами к управлению использованием и охраной водного фонда; усвоение студентами ценностных ориентаций о рациональном водопользовании как важнейшем условии развития цивилизации; воспитание бережного и ответственного отношения к водоемам и водотокам, а также к воде, используемой в повседневной жизни.

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

**Краткое содержание:** Химические свойства водных растворов: классификация водных растворов по степени дисперсности, диссоциация в водных растворах, буферная система природных вод, ионное произведение воды, произведение растворимости. Химический состав природной воды: основные ионы, растворенные газы, биогенные элементы, микроэлементы, органическое вещество в воде. Основные показатели для воды промышленного назначения: требования к свойствам и качеству охлаждающей воды, требования к воде для паросилового хозяйства. Классификация источников водоснабжения: подземные источники водоснабжения, поверхностные источники водоснабжения. Современные способы очистки воды. Электрокоагуляция, озонирование воды, электроразрядная обработка воды, обработка воды УФ-излучением, кавитация, радиолиз, продвинутое технологии, магнитная обработка воды.

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ**

**Цель:** дать представления о производственном менеджменте и его значении для научной организации производства.

**Задачи:** предоставление знаний об основных проблемах мирового менеджмента и организации трудового процесса на современном уровне.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; ПК-5.

**Краткое содержание:** организационные основы производства, производственные системы менеджмента, производственный процесс и организационные типы производства, организация трудовых процессов и рабочих мест, нормирование труда, построение производственной структуры предприятия, организация производственного процесса во времени, организация вспомогательных производств и организация обслуживающих хозяйств, партионный и единичный методы организации производства, организация поточного и автоматизированного производства.

## **Б 1.Д.05.02 СДИО ПОДХОД В НЕФТЕХИМИИ**

**Цель:** дать представления о проектном подходе в нефтехимии.

**Задачи:** бережливое мышление/производство и решение задач, поставленных в стратегии развития предприятия.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; ПК-5.

**Краткое содержание:** Инициатива СДИО. Стандарты СДИО. Технология проектного обучения. Понятие проектное обучение. Виды проектов.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ НАНОХИМИИ И НАНОТЕХНОЛОГИЙ**

**Цель:** ознакомить магистрантов с современными проблемами нанохимии и нанотехнологиями.

**Задачи:** изучить современные проблемы нанохимии и нанотехнологии.

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

**Краткое содержание:** Классификации, методы получения, стабилизации и исследования наноразмерных систем: атомные слои, двумерные композиции, кластеры, ансамбли, островковые осадки, мембраны; проблемы устойчивости ультрамалых частиц, термодинамика и кинетика гомогенного и гетерогенного зародышеобразования; размерные эффекты (зависимости работы выхода электрона и электросопротивления); исследование металлических наночастиц оптическими методами; Теоретический анализ кластеров и

нанометаллических частиц и их реакционной способности. Квантово-химические расчеты наносистем. Адсорбция и катализ на наночастицах. Размерные эффекты. Магнитные свойства малых частиц. Магнитоадсорбионный и магнитокаталитический эффекты. Направление включает практические занятия и научную специализацию по направлению «Особенности свойств ультрамалых частиц металлов I и VIII групп в виде островковых пленок, ультрадисперсных порошков, нанесенных катализаторов и коллоидных систем». Нанопористые неорганические материалы: углеродные наноструктуры, твердые электролиты и перспективы их применения. Наночастицы и полимерная химия. Спектрокинетический метод изучения образования, стабилизации и эволюции ансамблей наночастиц золота и серебра в присутствии мономеров и полимеров. Нанообъекты в технике. Бицидные свойства наночастиц серебра и золота. Явление биосорбции.

## **ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КАТАЛИЗАТОРОВ**

**Цель:** изучение закономерностей каталитических реакций и каталитической химии в создании промышленных технологий переработки нефти и газа, безопасных технологий и защите окружающей среды.

**Задачи:** освоение вопросов получения катализаторов для нефтехимических процессов, основного органического синтеза, процессов получения полимеров и биологически активных веществ.

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

**Краткое содержание:** Общие представления о катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизмы каталитических процессов. Классификация катализаторов нефтепереработки по областям применения, сырьё для производства катализаторов, основные поставщики сырья и направления поставок. Производство катализаторов в РФ. Динамика производства катализаторов в РФ. Основные предприятия – производители катализаторов в РФ и их текущее состояние.

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ**

**Цель:** ознакомление с математическим моделированием в применении к нефтехимической отрасли, что подразумевает постановку математической задачи на уровень интерпретации изучаемых нефтехимических явлений и процессов.

**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: ПК-4.

**Краткое содержание:** Роль математического моделирования в разработке и совершенствовании современных химических производств. Работа с базами данных, патентами. Анализ механизмов сложных химических реакций. Работа с Интернет-ресурсами научных журналов, литературой. Моделирование процессов первичной подготовки нефти, газа и газового конденсата. Математическое моделирование и разработка технологических моделирующих систем процессов подготовки нефти и газа.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ**

**Цель:** ознакомление с инновационными технологиями при разработке математических моделей многокомпонентных химических и массообменных процессов в нефтехимической отрасли.

**Задачи:** формирование знаний физико-химической сущности процессов и методологии построения математических моделей при проведении научных исследований, с последующим анализом результатов; выполнение разноуровневых расчетов многокомпонентных и массообменных процессов с использованием математических моделей, моделирующих систем и современных прикладных программ; применять математическое моделирование при анализе и оценке эффективности многокомпонентных химических процессов в нефтехимической отрасли.

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

**Краткое содержание:** История развития моделирования сложных химических процессов. Основные подходы и принципы построения математического описания многокомпонентных процессов. Агрегирование механизмов химических реакций. Моделирование нефтехимических процессов. Моделирование процесса циклизации лёгких алканов. Моделирование процесса гидрирования оксида углерода. Моделирование процессов первичной подготовки нефти, газа и газового конденсата. Теоретические основы расчета процессов сепарации, каплеобразования и отстаивания. Моделирование процессов подготовки нефти. Моделирование процессов первичной подготовки газа и газового конденсата.

### Факультативные дисциплины (модули)

#### **АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**Цель:** формирование современных представлений об общих закономерностях типовых процессов переработки нефти и газа и аппаратуры для их реализации.

**Задачи:** изучение теоретических основ типовых процессов нефтегазопереработки и нефтехимии, а также принципов устройства оборудования для осуществления этих процессов. Знание указанных вопросов позволяет ориентироваться в том многообразии конкретных технологических процессов и аппаратуре, которое характерно для современной нефтегазопереработки и нефтехимии, и разрабатывать пути их совершенствования.

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

**Краткое содержание:** Классификация процессов по способу создания движущей сил: массообменные, гидромеханические, механические, тепловые, химические. классификация аппаратов и машин для проведения типовых процессов. Классификация по способу осуществления во времени: периодические и непрерывные. Общие признаки массообменных процессов. Испарение. Конденсация. Перегонка. Перегонные кубы. Ректификация. Ректификационные колонны. Абсорбция, адсорбция, десорбция. Экстракция. Экстракторы. Сушка. Сушилки. Кристаллизация. Дисперсные системы. Дисперсная среда. Дисперсная фаза. Отстаивание, отстойники. Фильтрование, фильтры. Центрифугирование, центрифуги. Перемешивание, мешалки, смесители. Течение через слой сыпучих материалов. Законы механики твердых тел. сжатие. Измельчение, мельницы. Рассев, классификаторы. Транспортирование, транспортеры. Дозирование, питатели. Смешивание, смесители. Тепловые процессы. Теплоносители. Теплопроводность. Конвекция. Теплообмен излучением. Основные характеристики интенсивности передачи тепла. Потери тепла в окружающую среду и меры по их уменьшению. Нагревание, трубчатые печи. Охлаждение, холодильные машины. Теплообмен, теплообменники. Испарение, испарители. Конденсация, конденсаторы. Плавление, затвердевание. Основные закономерности нефтехимических процессов. Реактор. Регенератор. Каталитические и некаталитические реакции. Гомогенные и гетерогенные процессы. Экзотермические и эндотермические реакции. Периодически и непрерывно действующие реакторы. Прямоточные, противоточные и ступенчато-противоточные реакционные устройства.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ**

**Цель:** формирование современных представлений о современном состоянии нефтепереработки и ее актуальных проблемах.

**Задачи:** изучение современных представлений о происхождении нефти и ее значении в современном мире, проблем повышения качества нефтепереработки и проблем ее экологизации.

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

**Краткое содержание:** Современные представления о происхождении нефти. Значение горючих ископаемых в мировой экономике. Топливо-энергетический баланс мира. Краткая характеристика и классификация НПЗ. Основные принципы проектирования НПЗ. Основные принципы углубления переработки нефти. Проблемы переработки нефтяных остатков в моторные топлива. Проблемы экологизации технологии в нефтепереработке. Основные тенденции и современные проблемы производства высококачественных моторных топлив.

### **АДАПТАЦИЯ НА РЫНКЕ ТРУДА**

**Цель:** формирование представлений об инициативном поведении выпускников учебных заведений на рынке труда.

**Задачи:** укрепить уверенность выпускников учебных заведений в своих профессиональных и личностных возможностях.

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

**Краткое содержание:** Адаптация на рынке труда. Сущность и виды занятости населения. Классификация населения по экономической активности. Рынок труда, как совокупность рынка рабочей силы и рынка рабочих мест. Виды и сегменты рынка труда. Социальная адаптация на рынке труда. Сущность и содержание регулирования занятости населения и рынка труда.

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

В Блок 2 "Практики" входят учебная и производственная практики.

Типы учебной практики: ознакомительная.

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

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 практики – ознакомительная практика).**

**Цель:** познакомить магистрантов с направлением научных исследований кафедры аналитической и физической химии химического факультета..

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

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

**Краткое содержание:** изучение правил техники безопасности и пожарной безопасности при работе в химических лабораториях. Выбор (коррекция) направления научного исследования. Изучение специальной литературы и другой научно-технической

информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний.

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

**Цель:** приобретение опыта проведения научно-исследовательской работы в лаборатории по теме, предложенной научным руководителем.

**Задачи:** сбор, анализ, обсуждение теоретического и экспериментального материала для подготовки к защите магистерской диссертации.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; ОПК-2; ОПК-4.

**Краткое содержание:** планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в области химии и выбор темы исследования; проведение научно-исследовательской и экспериментальной работы по выбранной теме исследования; осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, утвержденной на выпускающей кафедре аналитической и физической химии; корректировка плана проведения научно-исследовательской работы в зависимости от полученных результатов и их анализа; анализ полученных результатов экспериментальных данных, их статистическая обработка и интерпретация; составление отчета о научно-исследовательской работе, оформление текста магистерской диссертации; выступление с докладом на конференциях по теме проводимого исследования, прохождение предзащиты подготовленной магистерской диссертации.

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

**Цель:** изучение опыта работы на производстве, овладение практическими навыками проведения лабораторных исследований.

**Задачи:** приобретение магистрантами знаний, умений, навыков в решении технологических, организационных вопросов в условиях конкретного производства, приобретение опыта работы в трудовом коллективе, а также подбор материалов для выполнения магистерской диссертации.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; ОПК-2; ОПК-4.

**Краткое содержание:** изучение, анализ и систематизация опыта работы специалистов на производстве; конструирование и проведение различных видов исследований и анализов в условиях производства; составление протоколов проведенных анализов и мероприятий, проведение самоанализа и анализа работы своих коллег.

**4.5.4. Производственная практика** (тип практики - преддипломная практика).

**Цель:** написание магистерской диссертации, апробация магистерской диссертации на конференциях, фестивале науки в АГУ, предварительная защита диссертации на выпускающей кафедре, подготовка доклада и презентации магистерской диссертации.

**Задачи:** сбор, анализ, обсуждение теоретического и экспериментального материала для подготовки к защите магистерской диссертации.

**Требования к результатам освоения:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1; ПК-1; ПК-2, ПК-3, ПК-6.

**Краткое содержание:** приобретение навыков целенаправленного сбора литературы; использование современных информационных технологий для моделирования основных процессов предстоящего исследования; освоение способов обработки полученных результатов и анализа их с учетом имеющихся литературных данных.

**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 соответствующему направлению подготовки 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 подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Например:

Целью государственного экзамена (ГЭ) является определение теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОПОП.

ВКР представляет собой самостоятельное законченное исследование на заданную (выбранную) тему, выполненное выпускником, свидетельствующее об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении ОПОП.

В рамках выполнения ВКР проверяется уровень сформированности у выпускника всех компетенций.

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);
- 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	Руководитель	Рецензент	Защита	Итого

Критерии	КОД	Проверяемые компетенции	Уровни достижения				Руководитель	Рецензент	Защита	Итого
			Оптимальный	Допустимый	Критический	Недопустимый				
1. Актуальность темы исследования и корректность методологического аппарата исследования.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия.	Оптимальный	Анализирует состояние проблемы исследования и формулирует актуальность темы. Владеет навыками грамотной формулировки методологического аппарата исследования.						
			Допустимый	Анализирует состояние проблемы на момент исследования. Верно формулирует ключевые категории методологического аппарата.						
			Критический	Затрудняется в характеристике актуальности темы исследования, проводит поверхностный анализ исследования, описывает отдельные аспекты состояния проблемы исследования. Допускает ошибки в формулировке основных понятий методологического аппарата исследования.						
			Недопустимый	Формулирует либо отдельные понятия методологического аппарата исследования, либо допускает грубые ошибки. Не раскрывает состояние проблемы исследования.						
2. Уровень самостоятельности проведенного исследования (в том числе, оценка работы «Антиплагиат» )	ОПК-1	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.	Оптимальный	Демонстрирует достаточно высокую степень самостоятельно выполненного исследования (оценка работы в системе «Антиплагиат» не ниже 70%).						
			Допустимый	Демонстрирует достаточную степень самостоятельно выполненного исследования (оценка работы в системе «Антиплагиат» не ниже 60%).						
			Критический	Демонстрирует степень самостоятельно выполненного исследования на уровне 50% (по данным системы «Антиплагиат»).						
			Недопустимый	Недопустимо низкий уровень степени самостоятельно выполненного исследования (по данным системы «Антиплагиат» ниже 50%).						
3. Ориентация в проблеме исследования; содержательность и логичность доклада (умение представлять работу)	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-	Оптимальный	Показывает достаточно высокую степень ориентации в проблеме исследования, умеет логически верно представлять работу.						
			Допустимый	Показывает невысокий уровень ориентации в проблеме исследования и затруднение в представлении работы.						

Критерии	КОД	Проверяемые компетенции	Уровни достижения		Руководитель	Рецензент	Защита	Итого
		популярных докладов.	Критический	Показывает низкий уровень ориентации в проблеме исследования. Затрудняется в логически верном представлении материала работы.				
			Недопустимый	Не раскрыта проблема исследования. Допускает грубые ошибки в форме представления работы, ее логичности.				
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-2	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.	Оптимальный	Способен создавать, проектировать и использовать образовательные продукты (материалы, программы, вещества, методики). Самостоятельно планирует эксперимент, обсуждает промежуточные результаты исследования.				
			Допустимый	Создает, проектирует, использует образовательные продукты (материалы, программы, вещества, методики). В присутствии руководителя планирует эксперимент и обсуждает промежуточные результаты исследования.				
			Критический	В присутствии руководителя может создавать, проектировать, использовать образовательные продукты (материалы, программы, вещества, методики). Под руководством преподавателя может планировать эксперимент и обсуждать промежуточные результаты исследования.				
			Недопустимый	Не способен создавать, проектировать и использовать образовательные продукты (материалы, программы, вещества, методики). Совершает грубые ошибки в планировании эксперимента и обсуждении промежуточных результатов исследования.				
5. Практическая значимость исследования (наличие прикладного аспекта исследования)	ПК-4	Способен обрабатывать и интерпретировать результаты проведенных работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках с использованием различных методов и подходов.	Оптимальный	Свободно ориентируется в практической значимости исследования. В работе выделен прикладной аспект.				
			Допустимый	Ориентируется в практической значимости исследования. В работе и докладе не выделен прикладной аспект.				
			Критический	Частично ориентируется в практической значимости исследования. В работе и докладе не выделен прикладной аспект.				

Критерии	КОД	Проверяемые компетенции	Уровни достижения				Руководитель	Рецензент	Защита	Итого
			Недопустимый	Оптимальный	Допустимый	Критический				
			Недопустимый	Не ориентируется в практической значимости исследования. В работе не выделен прикладной аспект.						
6. Культура представления материалов исследования	ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.	Оптимальный	Способен грамотно представлять в устной и письменной форме результаты своей деятельности в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.						
			Допустимый	Способен в целом правильно представлять в устной и письменной форме результаты своей деятельности в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.						
			Критический	Способен с небольшими ошибками представлять в устной и письменной форме результаты своей деятельности в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.						
			Недопустимый	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 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	Способен обрабатывать и интерпретировать результаты проведенных работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках с использованием различных методов и подходов.	Оптимальный	Способен самостоятельно проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии. Способен самостоятельно оценить качество выполненной ВКР.						
			Допустимый	Способен проводить критический анализ некоторых разделов ВКР и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии.						
			Критический	Способен с ошибками провести критический анализ некоторых разделов ВКР и оценить перспективы продолжения работ в выбранной области химии.						
			Недопустимый	Не способен провести критический анализ всех разделов ВКР и оценить перспективы продолжения работ в выбранной области химии.						

## 5. Требования к условиям реализации программы магистратуры

Требования к условиям реализации программы магистратуры включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации

программы магистратуры, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

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

Ресурсное обеспечение ОПОП ВО формируется на основе требований к условиям реализации образовательных программ, определяемых ФГОС ВО, действующей нормативно-правовой базой, с учетом особенностей, связанных с уровнем и профилем образовательной программы. 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 (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной 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, практик, электронным учебным изданиям и 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 магистратуры 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 магистратуры;
- 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 взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству РФ.

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, они оснащены оборудованием и техническими средствами обучения (состав определен 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.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин). Печатные издания библиотечного фонда укомплектованы печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин, практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих дисциплину, проходящих соответствующую практику. Обучающимся обеспечен доступ к электронному обучению, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав определен в рабочих программах дисциплин. 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 магистратуры**

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях.

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

Доля педагогических работников университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), составляет не менее 70 процентов.

Доля педагогических работников университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), составляет не менее 10 процентов.

Доля педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университетом 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), составляет не менее 60 процентов.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

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

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры 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 магистратуры**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры 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 магистратуры обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

В целях совершенствования программы магистратуры университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры 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 магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО.

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

- Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры 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 магистратуры осуществляется в ходе реализации самой образовательной программы. В университете созданы условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся.

## **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 действий, 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 компетенций 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 института, и оформляется в виде приложения к образовательной программе.

## **Приложения**

Приложение 1. **Перечень профессиональных стандартов**, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.04.01 Химия (направленность (профиль) Нефтехимия).

Приложение 2. **Перечень обобщённых трудовых функций** и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата/специалитета/магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия (направленность (профиль) Нефтехимия).

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**

## Список разработчиков ОПОП, экспертов

### Разработчики:

Доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры химии

Ю.А. Очередко

Доцент, кандидат химических наук, завкафедрой химии

Л.А. Джигола

### Эксперт:

Кандидат химических наук, заместитель начальника отдела физико-химических исследований Инженерно-технического центра ООО «Газпром добыча Астрахань»

С.Н. Фидурова

*Подпись Фидуровой С. Н.  
удостоверяю.*

*Врио менеджера по персоналу*

*С. В. Решетникова*



**Перечень профессиональных стандартов,**  
соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по  
направлению подготовки 04.04.01 Химия (направленность (профиль) «Нефтехимия»)

№ пп	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. 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).

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций,  
имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы  
магистратуры по направлению подготовки 04.04.01 Химия  
(направленность (профиль) «Нефтехимия»)**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	D/01.7	7
				Подготовка и осуществление повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний	D/02.7	7
				Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями	D/03.7	7
				Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7	7