

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 03.11.2022  
№ 2

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3720

**Направление подготовки** 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

**Уровень** магистратура

**Магистерская программа:** Безреагентная (фотокаталитическая) очистка воды

**Квалификация** магистр

**Форма обучения** очная

**Срок обучения** 2 года

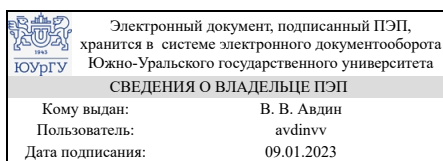
**Язык обучения** Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 909.

Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки

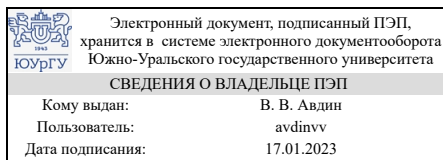
д. хим.н., профессор



В. В. Авдин

Руководитель магистерской  
программы

д. хим.н., профессор



В. В. Авдин

Челябинск 2023

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Магистерская программа Безреагентная (фотокаталитическая) очистка воды ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства	40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)	С Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации	С/01.6 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации; С/02.6 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации; С/03.6 Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации

<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства</p>	<p>40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)</p>	<p>С Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации</p>	<p>С/01.6 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации; С/02.6 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации; С/04.6 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий</p>
--	---	--	--

<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства</p>	<p>40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)</p>	<p>С Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации</p>	<p>С/01.6 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации; С/02.6 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации; С/03.6 Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации; С/04.6 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий</p>
--	---	--	---

<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства</p>	<p>40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)</p>	<p>А Контроль выполнения в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности</p>	<p>А/01.4 Контроль выполнения требований к эксплуатации сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия производственной деятельности организации; А/02.4 Производственный экологический контроль в организации; А/03.4 Мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды в организации; А/04.4 Проведение периодических проверок соблюдения технологических режимов, связанных с загрязнением окружающей среды, в организации; А/05.4 Контроль обращения с отходами в организации</p>
--	---	--	---

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

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- технологический;
- организационно-управленческий;
- научно-исследовательский;
- проектный;
- экспертно-аналитический.

Магистерская программа Безреагентная (фотокаталитическая) очистка воды конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; типы задач.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по магистерской программе включает: государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
--	-----------------------------------	---

<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p>Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке.</p> <p>Предлагает способы их решения.</p> <p>УК-1.3 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, определяя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.</p>	<p>Знает: философско-методологические основы научно-технических и инженерно-технологических проблем; задачи и методы научного исследования; объекты интеллектуальной собственности и способы их защиты, объекты промышленной собственности; основные параметры окружающей среды, подлежащие контролю на соответствие качества; методы анализа экспериментальных данных и на основе системного подхода определяет дальнейший алгоритм действий.</p> <p>Умеет: понимать и использовать достижения научно-технического прогресса в области энерго и ресурсосбережения; получать достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; работать с источниками патентной информации, применять полученные знания для решения прикладных задач профессиональной деятельности; использовать различные методы проведения анализа; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения.</p> <p>Имеет практический опыт: обобщения полученных результатов и выработки выводов на основе проведенного анализа результатов; применения навыков комплексного анализа источников законодательства об интеллектуальной собственности; оценки состояния водных объектов по результатам комплексных исследований; использования методов критического анализа экспериментальных данных, обоснования решения проблемных ситуаций.</p>
--	--	--

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>УК-2.2. Способен определять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.</p> <p>УК-2.3. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p> <p>УК-2.4. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p>УК-2.5. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.</p> <p>УК-2.6. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).</p>	<p>Знает: теоретические основы управления проектами в области экологии и природопользования; основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности.</p> <p>Умеет: обосновывать выбор приоритетных направлений в области экологии и природопользования; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>Имеет практический опыт: использования методических подходов анализа и управления экологическими проблемами; разработки программ по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
---	---	--



<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели.  УК-3.2. Учитывает в своей профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.  УК-3.3. Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.  УК-3.4. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.  УК-3.5. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.</p>	<p>Знает: принципы организации работы коллективов.  Умеет: организовывать самостоятельную и коллективную работу на достижение поставленной цели.  Имеет практический опыт: использования стандартных методик организации коллективной работы.</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.).  УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.  УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые, для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</p>	<p>Знает: особенности делового стиля общения.  Умеет: современными средствами коммуникации для повышения эффективности взаимодействия, в том числе на иностранном (ых) языке (ах).  Имеет практический опыт: использования приемов ведения дискуссии, диалога, особенностями делового иностранного языка.</p>

<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</p> <p>УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>Знает: основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия, технологии лидерства и командообразования;</p> <p>основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия, технологии лидерства и командообразования.</p> <p>Умеет: грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей.</p> <p>Имеет практический опыт: общения на иностранном языке, перевода текстов с иностранного языка на русский язык; общения на русском языке, перевода текстов с русского языка на иностранного язык.</p>
--	---	---

<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Творчески использует имеющийся опыт при планировании собственной деятельности с учетом личностных возможностей и в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.</p> <p>УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.4. Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.</p>	<p>Знает: основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда; принципы и требования к организации исследовательской деятельности в рамках актуальных проблем экологии.</p> <p>Умеет: расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: навыками выявления стимулов для саморазвития; определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок</p>	<p>ОПК-1.1. Понимает современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук;</p> <p>ОПК-1.2. Анализирует тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений</p>	<p>Знает: современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук; алгоритм поиска информации по заданной теме с использованием всех доступных поисковых систем.</p> <p>Умеет: анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку; систематизировать и оценивать имеющуюся информацию, составлять аналитический обзор.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений; использования найденной информации по теме исследования для интерпретации и анализа полученных результатов.</p>

<p>ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</p>	<p>ОПК-2.1. Владеет знанием теоретических основ, традиционных и современных методов исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры; ОПК-2.2. Использует специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов; ОПК-2.3. Демонстрирует навыки критического анализа и навыки широкого обсуждения предлагаемых решений.</p>	<p>Знает: основные принципы организации технологического процесса. Умеет: оценивать экономическую эффективность технологического процесса и экологическую безопасность производства. Имеет практический опыт: использования методами расчета и анализа экологической эффективности промышленных аппаратов.</p>
<p>ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p>	<p>ОПК-3.1. Демонстрирует знание основных философских концепций классического и современного естествознания, основы учения о биосфере, основные методы и результаты экологического мониторинга, модели и прогнозы развития биосферных процессов. ОПК-3.2. Способен применять методы системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности. ОПК-3.3. Владеет методологией прогнозирования экологических последствий развития избранной профессиональной сферы, имеет опыт выбора путей оптимизации технологических решений с позиций экологической безопасности.</p>	<p>Знает: принципы и методы определения технологических нормативов; принципы и методы определения технологических нормативов на материалы, топливо и электроэнергию. Умеет: выбирать технологическое оборудование; выбирать оборудование и технологическую оснастку для организации технологического процесса. Имеет практический опыт: проведения контроля технологических параметров; использования методов контроля параметров технологического процесса.</p>

- 1) Экологические проблемы традиционной энергетики: проектное обучение
- 2) Актуальные тенденции развития мембранных технологий: проектное обучение
- 3) Моделирование природных процессов: проектное обучение
- 4) Токсикология почв: проектное обучение
- 5) Токсикология почв: проектное обучение
- 6) Актуальные тенденции развития мембранных технологий: проектное обучение
- 7) Моделирование технологических процессов водопользования: проектное обучение

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>ПК-1 Способен разрабатывать мероприятия энерго- и ресурсосбережения, комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, осуществлять выбор системы экологической безопасности производства на основе алгоритмов технологических процессов</p>	<p>ПК-1.1. Использует базовые составляющие проблемных ситуаций, методы оценки степени опасности антропогенных процессов; методы системного подхода для решения задач профессиональной деятельности.;  ПК-1.2. Способен оценить экологическую безопасность производства; логично и аргументированно выбрать оптимальный вариант решения технологических процессов, способствующих повышению экологической безопасности производства за счет комплексного использования сырья.  ПК-1.3. Владеет навыками оценки последствий воздействия токсичных веществ на окружающую среду; проведения мероприятий, направленных на комплексное использование сырья и утилизацию отходов;.</p>	<p>40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)  С/01.6 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации  С/02.6 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации  С/03.6 Разработка и обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации</p>	<p>Знает: методы научного исследования и получения достоверных фактов на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных; методы и способы утилизации отходов производства; методы оценки степени опасности антропогенных процессов; типы современного оборудования и приборов применяемых для проведения исследований в области энерго- и ресурсосберегающих технологий и смежных областях; базовые составляющие проблемных ситуаций, методы системного подхода решения задачи  Умеет: выполнять работы на аналитических приборах; осуществлять выбор технологических процессов, способствующих повышению экологической безопасности производства за счет комплексного использования сырья; оценивать экологическую безопасность производства; анализировать технологические схемы и определять участки, требующие применения нестандартных решений; логично и аргументированно выбирать оптимальный вариант решения  Имеет практический опыт: проведения анализа изученной литературы; проведения мероприятий, направленных на комплексное использование сырья и утилизацию отходов; проведения оценки</p>

			<p>последствий воздействия токсичных веществ на окружающую среду; навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих технологий; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи</p>
<p>ПК-2 Способен использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства. Способен использовать информационные системы планирования и управления экологической деятельности предприятия</p>	<p>ПК-2.1. Владеет информацией о методах и средствах контроля качества окружающей среды, принципах мониторинга, оценки состояния и охраны окружающей среды с перспективой применения современных компьютерных технологий в биологических науках.  ПК-2.2. Использует профессиональные базы и банки данных при анализе и интерпретации информации; применяет информационные технологии в избранной области профессиональной деятельности;  ПК-2.3. Применяет необходимый математический аппарат и навыки анализа и хранения электронных изображений.  ПК-2.4. Использует различные методы контроля качества окружающей среды, в том числе с помощью биологических объектов, методов биоиндикации и</p>	<p>40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности)  С/01.6 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации  С/02.6 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации  С/03.6 Разработка и обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации</p>	<p>Знает: методы оценки степени опасности традиционной энергетики[1]; принципы работы мембранных систем, типы и области применения мембран[2]; основные методы очистки сточных вод; теоретические основы биологического контроля состояния окружающей среды; современные представления о принципах мониторинга, оценки состояния и охраны окружающей среды; методы сбора информации в конкретных условиях производства; характеристики оценки загрязнения окружающей среды, методы и средства контроля качества окружающей среды; способы повышения экономической эффективности и экологической безопасности технологических производств  Умеет: оценивать экологическую безопасность производства; классифицировать мембранные процессы; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния природных систем; применять современные информационные технологии для работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных</p>

	биотестирования		<p>условиях; использовать информационные системы для систематизации информации; применять информационные технологии при анализе и интерпретации информации; оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий</p> <p>Имеет практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проведения оценки последствий воздействия объектов энергетике на окружающую среду;</li> <li>использования мембранных технологий; использования мембранных технологий при разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению;</li> <li>применения методов контроля окружающей среды с помощью биологических объектов, методов биоиндикации и биотестирования; выполнения анализа полученных результатов и корректировки дальнейшей программы исследований; выбора методик и средств решения задач; поиска оптимальных решений с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств при создании продукции</li> </ul>
ПК-3 Способен формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения, осуществлять поиск,	<p>ПК-3.1. Владеет информацией о типах современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-3.2. Выбирает методики и средства решения задачи, использует современную вычислительную</p>	40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности) С/01.6 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в	Знает: методы, методики и средства решения задач моделирования природных процессов[3]; методы и способы осуществления поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; методы, методики и средства решения задач моделирования технологических процессов; современные достижения в

<p>оработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; выбирать методики и средства решения задачи; проводить эксперименты и исследования, анализировать результаты и осуществлять их корректную интерпретацию. Способен использовать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку</p>	<p>технику; ПК-3.3. Выполняет эксперименты и исследования, творчески модифицируя технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности, в том числе с использованием методов математического моделирования. ПК-3.4. Осуществляет выбор материалов и технологий с обеспечением патентной чистоты новых проектных решений</p>	<p>организации С/02.6 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации С/04.6 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий</p>	<p>области энерго- и ресурсосбережения; современные ресурсо- и энергоэффективные методы получения наноматериалов; теоретические основы проведения инструментальных методов анализа Умеет: анализировать результаты и осуществлять их корректную интерпретацию; проводить эксперименты и исследования, анализировать результаты и осуществлять их корректную интерпретацию; осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; выбирать методики и средства решения задачи; проводить эксперименты и исследования; решать прикладные задачи водоочистки с использованием наноматериалов; выбирать методики и средства решения задачи Имеет практический опыт: проведения экспериментов по моделированию природных процессов; использования математических моделей по теме исследования и осуществления их экспериментальной проверки; использования математических моделей по теме исследования и осуществления их экспериментальной проверки; оценки результатов исследований и их корректной интерпретации; выбора материалов и технологий с обеспечением патентной чистоты новых проектных решений; проведения экспериментов и исследований, анализа полученных</p>
--	--	---	---



			результатов, в том числе с использованием методов математического моделирования
ПК-4 Способен осуществлять проектную деятельность в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий; проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта; проводить расчеты по эколого-экономической эффективности проекта, оценивать инновационный	ПК-4.1. Анализирует основные источники и методы получения профессиональной информации, направления научных исследований, соответствующих направленности программы магистратуры. ПК-4.2. Выявляет перспективные проблемы и формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания; разрабатывает методики решения и координировать выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности. ПК-4.3. Владеет методами анализа достоверности и оценки перспективности результатов проведенных экспериментов и наблюдений; опытом обобщения и анализа научной и научно-технической информации; опытом представления полученных результатов	40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности) С/01.6 Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации С/02.6 Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации С/03.6 Разработка и обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации С/04.6 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий	Знает: задачи и основные понятия токсикологии[4]; методы и средства оценки эффективности работы сооружений для очистки воды; экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений при изменении действующей технологии; особенности токсикологии основных промышленных ядов Умеет: использовать полученные знания для оценки уровня загрязнения различных сред, выделять приоритетные загрязнители в конкретной экологической обстановке; определять показатели работы установок по очистке воды; применять методы и средства определения экологически безопасных решений при изменении действующей технологии; использовать полученные знания для оценки уровня загрязнения различных сред; применять основные методы биоиндикации состояния водных объектов Имеет практический опыт: применения нормативно-правовых актов для оценки токсичности различных сред; проведения расчета установок очистки воды; проведения расчетов по эколого-экономической эффективности проекта, оценки инновационного потенциала проекта; применения нормативно-правовых актов для оценки токсичности различных

<p>потенциал проекта. Способен разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>в виде докладов и публикаций.</p>		<p>сред</p>
<p>ПК-5 Способен определять безопасные решения на соответствие требованиям экологического законодательства; определять оптимальные параметры природоохранн ых и ресурсосберега ющих решений</p>	<p>ПК-5.1. Владеет знанием теоретических основ, методов и нормативной документации в области экологической экспертизы, особенности обследования и оценки экологического состояния территорий и акваторий, методы тестирования эффективности и биобезопасности продукции технологических производств. ПК-5.2. Применяет профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов экологической экспертизы; ПК-5.3. Способен разработать план проведения экологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных в соответствии с требованиями экологического</p>	<p>40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности) А/01.4 Контроль выполнения требований к эксплуатации сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия производственной деятельности организации А/02.4 Производственный экологический контроль в организации А/03.4 Мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды в организации А/04.4 Проведение периодических проверок соблюдения технологических режимов, связанных с загрязнением окружающей среды, в организации А/05.4 Контроль обращения с отходами в организации</p>	<p>Знает: специфику и механизмы токсического действия вредных веществ на почвенные организмы[5]; методы получения и исследование мембранных материалов[6]; требования, структуру и классификацию математических моделей; принципы системного анализа химико-технологических процессов[7]; современные методы получения мембранных материалов и их исследования; основы экологического законодательства в области обращения с отходами; специфику и механизмы токсического действия вредных веществ на популяции и экосистемы; требования, структуру и классификацию математических моделей; алгоритмы построения аналитических и эмпирических моделей; современные тренды развития энерго- и ресурсосберегающих технологий; современные методы оценки воздействия деятельности предприятий на компоненты окружающей среды Умеет: применять теоретические основы</p>

законодательства.

токсикологии для решения прикладных задач; решать прикладные задачи водоочистки с помощью современных мембранных технологий; моделировать некоторые природные и технологические процессы на основе знаний базовых разделов высшей математики, физических законов и использования возможностей специализированного программного обеспечения; использовать мембранные технологии и оборудование для решения задач в области профессиональной деятельности; определять оптимальные параметры природоохранных и ресурсосберегающих решений; применять теоретические основы токсикологии для решения прикладных задач; моделировать некоторые природные и технологические процессы на основе знаний математики, физических законов и использования возможностей специализированного программного обеспечения; выбирать технические решения с учетом комплексного использования первичных и вторичных ресурсов; выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность реализуемых проектов  
Имеет практический опыт: обоснования применения экологически безопасных технологий возделывания почв; анализа результатов применения мембран и мембранных технологий; работы со специализированным программным обеспечением,

			<p>предназначенным для моделирования природных систем и технологических процессов; подбора основного и вспомогательного оборудования для осуществления различных мембранных процессов; выбора безопасных технологий утилизации отходов в соответствии с требованиями экологического законодательства; проведения расчетов классов опасности отходов; работы со специализированным программным обеспечением моделирования природных систем и технологических процессов; оценки технологий, процессов и оборудования с позиций эколого-экономической эффективности принятых решений; определения оптимальных параметров работы промышленных предприятий в соответствии с требованиями экологического законодательства</p>
--	--	--	---

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
Биологический мониторинг окружающей среды и водных объектов							+				+			
Философия научного знания	+		+											
История и методология химической технологии								+	+					
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+	+								
Оценка воздействия деятельности предприятий на водные объекты										+				+
Организация системы обращения с отходами на предприятии		+								+				+













## **4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

### **4.1. Общесистемное обеспечение программы**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

### **4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

### **4.3. Кадровое обеспечение реализации программы**

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

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

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

#### **4.4. Финансовые условия реализации программы**

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

#### **4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.