



Магистерская программа “Технологии управления водными ресурсами”

РАЗРАБОТАНА В РАМКАХ ПРОЕКТА TEMPUS
159311- TEMPUS-1-2009-IT-JPCR "СЕТЬ УНИВЕРСИТЕТОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МАГИСТРОВ В ОБЛАСТИ
УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ"

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

В сотрудничестве с
Университетом г. Генуи, Италия
Лондонским университетом Мидлсекс, Великобритания
Словацким университетом технологии г. Братислава, Словакия
Тамбовским государственным техническим университетом, Россия
Московским государственным техническим университетом им. Баумана, Россия
Уральским федеральным университетом, Россия



Университет	Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Россия
Уровень программы	Магистратура
Статус	Совместная международная программа
Название	Технологии управления водными ресурсами
Направление подготовки и код	Химическая технология и биотехнология 240100 (по ОКСО)
Квалификация	Магистр техники и технологии
Веб-сайт	http://fhe.vlsu.ru/
Факультет	Химии и экологии
Адрес	ВлГУ, факультет химии и экологии, г. Владимир, 600000, ул.Горького, 87
Продолжительность	2 года
Учебная нагрузка	120 кредитов ECTS (европейской системы перевода и накопления кредитов) - 4068 академических часов по российскому образовательному стандарту)
Начало программы	Октябрь 2010
Связь с предприятиями и организациями	ЗАО «Баромембранные технологии», Министерство образования и науки РФ, УМО по направлению Химическая технология
Организация учебного процесса	Обучение по семестрам, лекционные занятия, производственная практика, лабораторные работы, самостоятельная работа, научное руководство, работа над магистерской диссертацией

Предварительная информация: Учебная нагрузка в Российской Федерации измеряется в академических часах. Академический час составляет 45 минут согласно нормативам для высшего образования. После присоединения Российской Федерации к Болонскому процессу были предприняты попытки по гармонизации образовательных систем. Российское Министерство образования предложило методику по внедрению системы перевода и накопления кредитов в российских университетах.

Был введен термин «зачетная единица». Будем считать 1 ЗЕ равным 1 кредитной единице европейской системы перевода и накопления кредитов ECTS.

1 учебная неделя = 1,5 ЗЕ

1 неделя практики = 1,5 ЗЕ

1 экзамен = 1 ЗЕ

Дипломная работа (проект) (1 неделя = 1,5 ЗЕ)

Цели программы:

Данная программа ставит своей целью обеспечить студента-магистранта научной информацией, касающейся вопросов очистки воды и управления водными ресурсами. В рамках данной магистерской программы осуществляется обучение специалистов в области использования водных ресурсов посредством традиционных методик, а также с применением инновационных мембранных технологий, использование которых улучшает качество водных ресурсов. Предоставляются специальные знания в области устойчивого развития водных ресурсов, особенно касающиеся использования, восстановления и очистки воды для бытовых нужд, производственного и сельскохозяйственного использования, независимо от характеристик исходных ресурсов. Магистерская программа ориентирована на рынок труда, т.к. ее содержание сосредоточено на менеджменте в области водоочистки, восстановлении и приготовлении питьевой воды. Учебная программа разработана на основе объединения технических и научных знаний и прикладных аспектов инновационных исследований, таким образом, чтобы укрепить связь между обучением и профессиональными навыками, необходимыми на рынке труда. Кредитная система, используемая для оценивания полученных компетенций и результатов обучения, будет учитывать учебные курсы, стажировки и лабораторные работы магистрантов.

Языки преподавания: русский и английский

Критерии приема:

Степень бакалавра или специалиста в подобной отрасли науки или техники; опыт работы в данной области приветствуется.

Уровень владения английским языком оценивается на собеседовании.

Иностранцам необходимо иметь сертификат, подтверждающий уровень владения русским языком.

Организация учебного процесса:

Семинары, научное руководство, практикумы, творческие мастерские, специальные занятия по решению поставленных задач, лабораторные работы, стажировки, мобильность, производственная практика, электронное обучение.

Особенностью программы является применение последних достижений международного образования:

1. Методологии проекта Гюнинг
2. Дублинских дескрипторов
3. Европейской системы перевода и накопления кредитов

Согласно описанию Дублинских дескрипторов, квалификации второго цикла предполагают, что их обладатели способны

- демонстрировать знания и понимание, основанные на знаниях, полученных на уровне бакалавра, которые являются основой или возможностью для оригинального развития или применения идей, часто в контексте научных исследований,
- применять знания, понимание и способность решать проблемы в новых или незнакомых ситуациях и контекстах в рамках более широких (или междисциплинарных) областей, связанных с областью изучения;
- интегрировать знания, справляться со сложностями и выносить суждения на основе неполной или ограниченной информации с учетом этической и социальной ответственности за применения этих суждений и знаний;
- четко и ясно сообщать свои выводы и знания и их обоснование специалистам и неспециалистам;
- продолжать обучение самостоятельно

Учитывая все вышеизложенное можно определить общие программные компетенции

Студенты приобретут стратегические, управленческие и технические навыки, которые им необходимы для работы в сфере управления водными ресурсами;

- Будут способны применять свой опыт по управлению водными ресурсами для сохранения и приумножения водных ресурсов путем справедливого и устойчивого использования воды;
- Смогут применить свой технический и управленческий потенциал для планирования, разработки и внедрения водных проектов и оборудования; смогут понимать принципы управления водоснабжением, очистки сточных вод и городских инфраструктур;
- Определять все социо-экономические факторы, которые могут повлиять на эффективность решений в водном секторе и понимать строение и управление институциональными сетями, стоящими в основе управления водными ресурсами.

Содержание программы

Обязательные дисциплины

- Мониторинг и аналитический контроль воды
- Водная инженерия
- Водные экосистемы и влияние человека
- Вода и очистка сточных вод
- Мембраны и мембранные процессы
- Полимерные мембраны и мембранная технология
- Иностранный язык в сфере профессионального общения

Элективные курсы

- Современные проблемы химической технологии
- История и методология химической технологии
- Компьютерные технологии в науке и образовании

Результаты освоения программы

А. Знания и понимания	Методы преподавания/обучения
<ol style="list-style-type: none"> 1. Получение фундаментальных знаний и понимание всех аспектов менеджмента водных ресурсов. 2. Понимание принципов управления водоснабжением, очисткой сточных вод и проектами городской инфраструктуры. 3. Принятие во внимание того, что социально-экономические факторы могут влиять на эффективность принятия решений. 4. Знание органов управления и ведомственных организаций, управляющих водными ресурсами 5. Приобретение глубоких знаний технологий очистки сточных вод 6. Глубокие знания инновационных мембранных технологий 7. Знание необходимых теорий, математических и аналитических концептов и моделей для решения водных проблем 8. Критическая оценка современных методов водоочистки (в быту и промышленности) 	<p>Студенты получают знания, посещая лекции, семинары и лаборатории. Кроме того, проводится большое количество обучающих мероприятий: групповые проекты, анализ конкретного случая, производственная практика, студенческие презентации.</p> <p>Так же привлекаются электронные ресурсы для улучшения качества обучения студентов.</p> <p>Студенты используют большое количество разнообразных учебных материалов: книги, журналы, патенты, а также электронные ресурсы и интернет ссылки.</p> <p style="text-align: center;">Методы оценки</p> <p>Знания и понимание студентов оцениваются разнообразными методами, такими как экзамен, тест, лабораторные отчеты, анализ конкретного случая и презентации студентов.</p>

<p style="text-align: center;">В. Практические навыки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способность вносить технический и административный вклад в разработку водных проектов и оборудования (на родном и английском языках) 2. Решение инженерных проблем путем применения теоретических знаний и практических навыков в промышленной среде 3. Проведение лабораторных и производственных экспериментов, сбор, анализ и интерпретация данных. 4. Выбор и применение подходящих методов и технологий для водопользования, вторичного пользования и очистки воды 5. Использование подходящих информационных технологий для инженерных и управленческих целей (например, анализ рисков) 6. Моделирование ряда природных и промышленных водных систем 	<p style="text-align: center;">Методы преподавания/обучения</p> <p>Студенты приобретают мыслительные навыки, участвуя в семинарах и лабораторных занятиях, выполняя групповые проекты и проекты в мини-группах, анализ конкретного случая, производственной практике, готовя студенческие презентации.</p> <p>Так же привлекаются электронные ресурсы для лучшего развития мыслительных навыков студентов.</p> <p style="text-align: center;">Методы оценки</p> <p>Мыслительные навыки студентов оцениваются разнообразными методами, такими как экзамен, тест, лабораторные отчеты, анализ конкретного случая и презентации. Особый акцент в оценке поставлен на способность студента классифицировать, оценивать, дискутировать, интерпретировать и управлять техникой.</p>
<p style="text-align: center;">С. Общие навыки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие критического мышления и проведение исследований (например, сравнение своих собственных суждений с отличными от них на родном и английском языках) 2. Выбор и использование различных учебных источников в обучающих мероприятиях студентов 3. Успешное индивидуальное или групповое общение и переговоры с участниками процесса с использованием вербальных, письменных или электронных средств общения (на родном и английском языках) 4. Принятие профессиональных решений, основанных на научном знании и соответствующих критериях 5. Эффективная групповая или самостоятельная работа для выполнения задания 6. Выработка навыков эффективного управления временем 7. Оценка социального воздействия научной и практической работы в изучаемой области Отражение и оценка своего обучения и профессиональная оценка сокурсников 	<p style="text-align: center;">Методы преподавания/обучения</p> <p>Студенты приобретают общие навыки, посещая семинары и лабораторные занятия, выполняя групповые проекты, анализ конкретного случая, производственную практику, презентации, написание диссертации и посещение специальных модулей.</p> <p>Так же привлекаются электронные ресурсы для лучшего развития мыслительных навыков студентов.</p> <p style="text-align: center;">Методы оценки</p> <p>Выпускные навыки студентов оцениваются такими методами как, написание диссертации, лабораторные отчеты, эссе, групповые проекты и анализ данных.</p>

Модуль 1	
Название	Мониторинг и аналитический контроль воды
Кредиты	8 ЗЕ, 288 академических часов
Руководитель модуля	Доцент кафедры химии, к.х.н. Ольга Абраменкова
Периоды обучения	2-й семестр обучения
<p>Цели модуля</p> <p>Данный модуль знакомит студентов с темой охраны окружающей среды и предоставляет основы для изучения технологии контроля загрязнений окружающей среды и водных ресурсов в частности. Студенты изучают практические аспекты экологической химии, количественные методы измерения и анализа воздуха, воды и загрязнений водных ресурсов. Основной акцент сделан на принципы измерения, инструментарий и анализ с использованием специально-ориентированного подхода. Проводятся лабораторные работы по аналитической химии.</p>	
Лекции	17 часов
Лабораторные занятия	34 часа
Самостоятельная работа	237 часов
<p>Результаты обучения</p> <p>Знания и понимания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знания экологической химии, количественных измерений, анализа воздуха, воды и сточных вод. • Умение аналитически оценивать качество и стандарты качества воды • Знания принципов, подходов, методов и оборудования для контроля качества воды • Умение сравнивать и оценивать различные структуры систем мониторинга <p>Практические навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение применять соответствующие методы анализа • Умение проводить мониторинг водных систем на предмет промышленных загрязнений • Умение проводить мониторинг водных объектов • Умение измерять качество и использовать оборудование для анализа образцов воды • Умение делать тесты и проводить лабораторные эксперименты • Умение моделировать прогностические модели <p>Общие навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение принимать решения • Умение работать в группе • Умение управлять временем • Умение проводить исследование и развивать критическое мышление 	

Модуль 2	
Название	Водная инженерия
Кредиты	8 ЗЕ, 288 академических часов
Руководитель модуля	Профессор кафедры «Химическая технология стекла и керамики» д.т.н. Ирина Христофорова
Периоды обучения	3-й семестр обучения
Цели модуля	
<p>В данном модуле студенты изучают основные гидравлические принципы и основополагающие концепции, необходимые для изучения воды и технологии ее очистки. Темы данного модуля включают свойства жидкости, манометрию, гидростатику и основные принципы движения жидкости. Рассматриваются такие вопросы, как потеря напора в трубопроводе, конструкция трубопровода, измерение параметров потока и трубопроводные системы. Студенты знакомятся с открытым дренажем и проектированием поверхностной системы водного дренажа. Изучаются также вопросы транспортного феномена в жидкости и в пористой среде; последовательные и параллельные процессы; лимитирующие факторы; основы материального и топливно-энергетического баланса; многофазные реакции.</p>	
Лекции	17 часов
Лабораторные занятия	17 часов
Самостоятельная работа	254 часа
Результаты обучения	
Знания и понимания	
<ul style="list-style-type: none"> • Понимание технических процессов, имеющих отношение к водному хозяйству, таких как гидравлические расчеты, расчет теплового баланса • Знание основных понятий и теорий гидротехники • Знание гидравлического оборудования различных типов, используемого в системах водоснабжения • Понимание основных направлений и перспектив развития систем водоснабжения 	
Навыки и компетенции	
<ul style="list-style-type: none"> • Умение применять технические процессы, имеющие отношение к водному хозяйству, такие как гидравлические расчеты, расчет теплового баланса • Умение собирать, обрабатывать и анализировать данные и проводить исследования в сфере гидротехники • Умение применять полученную информацию, уравнения и формулы в гидротехнике 	
Общие навыки	
<ul style="list-style-type: none"> • Умение принимать обдуманные решения о выборе стандартного оборудования и методов измерения и контроля основных параметров обработки • Умение учиться самостоятельно • Умение передавать полученные результаты • Умение делать обзор профессиональной деятельности в отчетах, протоколах конференций и т.д. • Умение эффективно работать в группе 	

Модуль 3	
Название	Водные экосистемы и влияние человека
Кредиты	4 ЗЕ, 144 академических часа
Руководитель модуля	Профессор кафедры «Экология» к.т.н. Нина Селиванова
Периоды обучения	2-й семестр обучения
<p>Цели модуля Экология – это изучение поведения живых организмов в среде их обитания. Данный модуль определяет значимость и особенности функционирования природных экосистем, а также влияние человека на данные системы. Основное внимание уделяется взаимодействию видов деятельности человека, ресурсов и окружающей среды. В связи с ростом численности и активности населения, совершенствованием технологий, давление на природные системы становится все более интенсивным и комплексным. Цель данного модуля – продвижение информированности и ответственности человека в вопросах охраны окружающей среды.</p>	
Лекции	17 часов
Лабораторные занятия	17 часов
Самостоятельная работа	110 часов
<p>Результаты обучения</p> <p>Знания и понимания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знание и понимание основных законов экологии и их роли в природе и обществе, а также систем и механизмов функционирования биосферы • Общее понимание управления водными ресурсами и законодательных актов • Понимание биохимических процессов и связей между биохимическими процессами и функционированием водной экосистемы • Глубокие знания о главных особенностях и механизмах жизнедеятельности организмов в естественной водной среде • Понимание взаимосвязи между живыми и неживыми элементами, между природой и взаимодействием на нее человека <p>Навыки и компетенции</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение применять физические и химические принципы к взаимодействию внутри водных систем и разделению загрязнителей внутри биотических и абиотических экологических отделов • Умение оценивать качество воды путем обработки физических и химических данных • Умение оценивать воздействие природных и антропогенных факторов на состояние водных объектов • Умение анализировать и получать данные о рациональном и устойчивом использовании водных ресурсов <p>Общие навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение анализировать результаты исследования и принимать новые решения • Умение делать обзор профессиональной деятельности в отчетах, протоколах конференций и т.д. • Умение отчитываться о своей профессиональной деятельности в различных дискуссиях, конференциях и т.д. • Умение самостоятельно проводить исследование 	

Модуль 4	
Название	Вода и очистка сточных вод
Кредиты	6 ЗЕ, 216 академических часов
Руководитель модуля	Доцент кафедры химии, к.х.н. Ольга Абраменкова
Периоды обучения	3-й семестр обучения
Цели модуля	
<p>В данном модуле освещаются процессы очистки сырой воды от различных примесей с целью производства питьевой воды. Студенты изучают качественные параметры сырой воды, методы очистки, системы мониторинга и эксплуатацию станций очистки воды. Акцент делается на обычные технологии очистки воды, где особое значение придается процессам химической коагуляции и флокуляции для устранения взвешенных и коллоидных твердых частиц в сырой воде. В данном разделе рассматриваются следующие темы: технологии предварительной очистки сырой воды, отстаивания, коагуляции, флокуляции, фильтрации и дезинфекции. Предусматривается открытие лаборатории очистки воды, где будут проводиться эксперименты по определению необходимых параметров для подключения установки.</p>	
Лекции	17 часов
Лабораторные занятия	17 часов
Самостоятельная работа	182 часа
Результаты обучения	
Знания и понимания	
<ul style="list-style-type: none"> • Знание современных технологий и методов сбора, очистки и отведения сточных вод • Понимание того, как можно использовать теоретические знания для разработки прибыльных операционных систем • Знание типовых процессов и технологий проектирования в сфере систем дренажа и очистки сточных вод. • Понимание методов проектирования и анализа водохозяйственных систем 	
Навыки и компетенции	
<ul style="list-style-type: none"> • Повышение эффективности водоочистки за счет улучшения работы оборудования • Разработка и проведение лабораторных опытов • Анализ и трактовка результатов опытов • Определение необходимых параметров и тактико-технических данных новых процессов водоочистки с использованием подходящих методов и технологий • Анализ и выбор новейших методов проектирования водоочистительного оборудования и установок для обработки воды 	
Общие навыки	
<ul style="list-style-type: none"> • Понимание социального воздействия предмета • Навыки работы в команде • Практическое применение результатов исследования • Умение управлять временем 	

Модуль 5	
Название	Мембраны и мембранные процессы
Кредиты	8 ЗЕ, 288 академических часов
Руководитель модуля	Профессор кафедры «Полимерные материалы» д.т.н. Юрий Панов
Периоды обучения	3-й семестр обучения
<p>Цели модуля Данный модуль направлен на приобретение студентами фундаментальных знаний в сфере мембранной науки и применения мембранных технологий в защите окружающей среды. Темы модуля: типы мембран и мембранных конструкций, основные принципы производства мембран, общая теория мембранного переноса, процесс мембранного разделения, загрязнение мембран, жидкостные мембраны и облегченная транспортировка. Применение мембран при повторном использовании воды. Мембранные процессы будут изучаться в лабораториях и на промышленных предприятиях.</p>	
Лекции	17 часов
Лабораторные занятия	17 часов
Самостоятельная работа	254 часа
<p>Результаты обучения</p> <p>Знания и понимания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знание и понимание основных методов очистки сточных вод, физического, химического и физико-химического содержания процессов защиты окружающей среды • Понимание и умение применять мембранные процессы и использовать соответствующее оборудование • Знание различных типов мембран и мембранных устройств • Знание математического моделирования мембранных процессов <p>Навыки и компетенции</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение применять методы математического и физического моделирования процессов, происходящих в оборудовании • Умение применять и управлять мембранными процессами • Умение использовать и управлять мембранными технологиями • Умение проводить экспериментальные опыты, нацеленные на решение промышленных и гражданских проблем • Умение использовать подходящее оборудование для регенерации воды, оборотного водоснабжения и повторного использования <p>Общие навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Принятие решений по применению мембранного оборудования • Понимание социального воздействия предмета • Умение работать в команде • Практическое применение результатов исследования 	

Модуль 6	
Название	Полимерные мембраны и мембранная технология
Кредиты	6 ЗЕ, 216 академических часов
Руководитель модуля	Доцент кафедры «Полимерные материалы» к.х.н. Юрий Федотов
Периоды обучения	1-й, 2-й семестры обучения
<p>Цели модуля Различные промышленные процессы оказывают специфическое влияние на характеристики промышленных загрязненных вод. Принимая во внимание специфику загрязнителей и токсичных веществ, невозможно использовать методы очистки, применимые для домашних условий, к промышленным стокам. Данный модуль освещает проблемы промышленной водоочистки и аппаратные процессы, применяемые в промышленной очистке воды. Эти процессы, наряду с обычными технологиями очистки воды от загрязнений, могут применяться в качестве сквозного технологического маршрута для различных типов промышленных вод. Данный модуль включает основы физических, химических и биологических технологий очистки, а также специальные методы очистки промышленных вод и применение анаэробной очистки.</p>	
Лекции	34 часа
Лабораторные занятия	34 часа
Самостоятельная работа	148 часов
<p>Результаты обучения</p> <p>Знания и понимания</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знание и понимание специальных санитарных требований к водоснабжению в развивающихся странах • Знание методов систем водоочистки в промышленности • Понимание основных физических, химических и биологических процессов и технологий очистки промышленных вод, аэробной и анаэробной очистки • Умение сравнить и оценить методы водоочистки • Знание водоочистительного оборудования <p>Навыки и компетенции</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение применить и создать соответствующее санитарное оборудование • Умение определить и устранить проблемы сточных вод • Умение правильно использовать оборудование для водоочистки (питьевой, промышленной и хозяйственной воды) <p>Общие навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение применять решение по применению промышленного оборудования • Понимание социального воздействия предмета • Умение работать в команде • Практическое применение результатов исследования 	

Модуль 7	
Название	Иностранный язык в сфере профессионального общения
Кредиты	6 ЗЕ, 216 академических часов
Руководитель модуля	Старший преподаватель кафедры иностранных языков Галина Замараева
Периоды обучения	2-й, 3-й семестры обучения
<p>Цели модуля Данный модуль является интенсивным курсом для студентов, изучающих английский как второй. Эта программа помогает студентам развивать коммуникативную компетенцию на английском языке для использования его в учебе, научных исследованиях или в дальнейшей карьере. Курс включает лексику и тексты по темам «Водные ресурсы», «Технологии очистки воды», «Экологические проблемы». Особое значение в данном модуле придается развитию высокоэффективных коммуникативных навыков в чтении, письме, говорении и аудировании. Учебный процесс включает коммуникативные виды деятельности, практические упражнения, групповую работу, презентации и другие задания.</p>	
Лекции	-
Практические занятия	68 часов
Самостоятельная работа	148 часов
<p>Результаты обучения Навыки и компетенции</p> <ul style="list-style-type: none"> • Навыки аудирования/говорения, необходимые для успешного участия в спонтанных беседах с носителями английского языка в личном, профессиональном и/или учебном контексте. • Умение читать и понимать английские тексты профессионального содержания продвинутого уровня • Умение правильно писать аннотации, рефераты, статьи, отчеты, четко выражающие мысли. <p>Общие навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение делать профессиональные презентации на английском языке • Умение общаться и вести переговоры на английском языке с любыми собеседниками • Умение находить, обрабатывать и использовать информацию на английском языке для обучения, исследовательской и профессиональной деятельности 	

Модуль 8	
Название	Стажировка (Научно-исследовательская работа магистра)
Кредиты	27 ЗЕ, 972 академических часа
Руководитель модуля	Все преподаватели программы руководят исследованиями студентов
Периоды обучения	1-й, 2-й, 3-й семестры программы
Цели модуля	
В данном модуле каждому студенту назначается научный руководитель в промышленной организации/ исследовательском центре/ университетской лаборатории на весь период обучения для включения в исследовательскую и практическую деятельность и для подготовки к будущему трудоустройству. Это дает им возможность проявить инициативу, развить уверенность в себе, навыки межличностного общения и адаптации.	
Результаты обучения	
Умение выполнять проекты и задания, данные ведущей организацией во время обучения. Умение проводить исследования, основанные на экспериментальных работах, проявляя точность и доказывая истинность результатов. Умение делать обзор данных, выявлять причинно-следственные отношения, определять инновационные и соответствующие характеристики исследования.	

Модуль 9	
Название	Магистерская диссертация
Кредиты	30 ЗЕ, 1080 академических часов
Руководитель модуля	Каждый преподаватель является научным руководителем нескольких студентов
Периоды обучения	4-й семестр обучения
Цели модуля	
Различные промышленные процессы по-разному влияют на типы и характеристики сточных вод. Учитывая специфику загрязнителей и токсических веществ, методы очистки, пригодные для хозяйственных сточных вод, не всегда подходят для очистки промышленных стоков. Данный модуль знакомит студентов со специальными проблемами и процессами, существующими в очистке промышленных сточных вод. Данные процессы и общепринятые техники водоочистки будут, таким образом, комплектом водоочистительных мер для различных типов промышленных отходов. Модуль затрагивает физические, химические и биологические методы очистки, а также освещает специальные методы очистки промышленных вод и применение анаэробной очистки.	
Результаты обучения	
Магистерская диссертация. Ценные практические результаты магистерской диссертации. Их применение для региональной экономики	

Элективные дисциплины

Модуль 1	
Название	Современные проблемы химической технологии
Кредиты	6 ЗЕ, 216 академических часов
Руководитель модуля	Профессор кафедры «Химическая технология стекла и керамики» д.т.н. Ирина Христофорова
Периоды обучения	1-й семестр обучения
Цели модуля Цель данного модуля – привлечь внимание студентов к настоящим и будущим проблемам химической технологии, познакомить их с новыми направлениями развития науки в области химической технологии, передать знания по целому ряду новых технологий, оборудованию, приборам, методикам и достигнутым результатам.	
Лекции	34 час
Лабораторные занятия	17 часов
Самостоятельная работа	165 час
Результаты обучения Знания и понимание <ul style="list-style-type: none"> • Знание основных методов защиты окружающей среды, физических, химических и физико-химических составляющих процессов защиты окружающей среды • Понимание каждой новой экологической проблемы, ее особенностей • Знание основных юридических актов и законов в сфере защиты окружающей среды Навыки и компетенции <ul style="list-style-type: none"> • Умение находить возможные пути решения проблем защиты окружающей среды • Умение выбрать подходящее оборудование и материалы для защиты окружающей среды • Умение предсказывать возможные проблемы в экологии Общие навыки <ul style="list-style-type: none"> • Умение принимать решения, основанные на знании технологий и тенденций • Умение использовать информационные ресурсы для принятия решений в экологии • Понимание социального воздействия предмета • Умение работать в команде • Осознавать и применять исследовательскую этику и практически применять результаты исследования 	

Модуль 2	
Название	История и методология химической технологии
Кредиты	3 ЗЕ, 108 академических часов
Руководитель модуля	доцент кафедры «Полимерные материалы» к.т.н. Зоря Кудрявцева
Периоды обучения	1-й семестр обучения
Цели модуля Обучение студентов основам методологии научных исследований в области естественных, технических и гуманитарных наук.	
Лекции	17 часов
Практические занятия	17 часов
Самостоятельная работа	74 часа
Результаты обучения	
Знания и понимания	
<ul style="list-style-type: none"> • Знание развития науки и экологической науки в частности • Знание особенностей научных критериев • Знание основных методов научного исследования • Знание основных форм научной информации (эмпирические факты, гипотезы, модели, законы, теории, проблемы и т.д.) • Знание понятий и принципов системной теории, характеристик и качеств 	
Навыки и компетенции	
<ul style="list-style-type: none"> • Умение распознавать существующие проблемы в изучаемой области и умение их анализировать • Умение выдвигать и аргументировать гипотезы • Умение теоретически и практически подтверждать соответствие • Умение использовать системную теорию • Умение разрабатывать различные инфраструктуры, данные растрового и векторного типа 	
Общие навыки	
<ul style="list-style-type: none"> • Навыки решения инженерных проблем для научного исследования • Практическое применение результатов исследования 	

Модуль 3	
Название	Компьютерные технологии в науке и образовании
Кредиты	8 ЗЕ, 288 академических часа
Руководитель модуля	доцент кафедры «Полимерные материалы» к.т.н. Валентина Земскова, старший преподаватель кафедры «Полимерные материалы» Александр Синявин
Периоды обучения	2-й семестр обучения
Цели модуля Обучение студентов принципам анализа эффективности интерпретации экологических ситуаций с использованием информационной базы данных, картографического представления данных, методов геоинформатики, возможностям ГИС-технологий при организации систем поддержки и принятия решений.	
Лекции	17 часов
Лабораторные занятия	34 часа
Самостоятельная работа	237 часов
Результаты обучения	
Знания и понимания	
<ul style="list-style-type: none"> • Знание разработки ГИС • Знание применения ГИС • Знание основных этапов управления проектом • Знание различных моделей данных 	
Навыки и компетенции	
<ul style="list-style-type: none"> • Умение моделировать различные объекты • Умение представить информацию, используя карты • Умение структурировать географические данные • Умение разрабатывать географические базы данных • Умение разрабатывать различные инфраструктуры, данные растрового и векторного типа 	
Общие навыки	
<ul style="list-style-type: none"> • Понимание социального воздействия предмета • Умение работать в команде • Практическое применение результатов исследования 	

Методы оценки

- Внутренний текущий контроль знаний студента согласно процедурам по IQnet и ISO- 9000 (в конце каждого семестра)
- Устные презентации
- Отчеты о производственной практике
- Профессиональные портфолио
- Письменные отчеты и эссе (включающие список литературы)
- Тесты после каждой темы, экзамены по предметам, оценка и защита магистерской диссертации
- Постеры
- Оценивание студентами друг друга
- Самооценка

Обеспечение качества

Внутреннее

- Общая профессиональная оценка Оценочной комиссии проекта
- Отзывы студентов

Внешнее

- Оценка европейскими учеными из университетов- партнеров
- Аккредитация программы АККОРК (Агентством по общественному контролю качества образования и развитию карьеры)
- Официальное признание Министерства образования и науки РФ
- Оценка работодателей

Возможные области трудоустройства

Химическая промышленность, фармацевтическое производство, муниципальное и коммунальное хозяйство, пищевая промышленность, текстильные производства, исследования и процессы контроля качества. Органы общественного управления, связанные с вопросами экологии. В организациях и на предприятиях, где применяются водоочистные и мембранные технологии, использующие промышленные процессы сепарации (пищевая, химическая, производство стали и железа). Выпускники могут работать промышленными консультантами по безопасности.

Учебно-методическое обеспечение

1. Baker, Richard W. Membrane Technology and Applications. 2nd edition. – John Wiley&Sons, Ltd. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England, 2004. – 538 pp.
2. Ibbotson, Mark. Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press, 2008. – 112 pp.
3. Алексеев Е.В. Основы технологии очистки сточных вод флотацией
4. Бойкова И.Г., Волшаник В.В. Эксплуатация, реконструкция и охрана водных объектов в городе.
5. Брянская Ю.В. Гидравлика водных и взвесенесущих потоков в жестких и деформируемых границах
6. Волшаник В.В. Классификация городских водных объектов
7. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод
8. Григорьева Л.С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод
9. Журба М.Г. Водозаборно-очистные сооружения и устройства.
10. Журба М.Г. Том 1. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. /М.: Ассоциация строительных университетов
11. Журба М.Г. Том 2. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. /М.: Ассоциация строительных университетов

12. Журба М.Г. Том 3. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. /М.: Ассоциация строительных университетов
13. Кичигин В.И. Водоотводящие системы промышленных предприятий
14. Кичигин В.И. Моделирование процессов очистки воды: учебник для вузов-М.: Ассоциация строительных
15. Колесников В.А. Анализ, проектирование технологий и оборудования для очистки сточных вод
16. М. Хенце, П. Армоэс, Й. Ля-Кур-Янсен, Э. Арван Очистка сточных вод: Биологические и химические процессы: Учебное издание для вузов (пер. с англ. Мосоловой Т.П.)/ Изд-во «Мир», 2004. ISBN 5-03-003430-7
17. М. Хенце, П. Армоэс, Й. Ля-Кур-Янсен, Э. Арван. Очистка сточных вод: Биологические и химические процессы
18. Молчанова Я.П. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды
19. Первов А.Г. Современные высокоэффективные технологии очистки воды с применением мембран
20. Практикум по переводу с английского языка на русский» Учебное пособие. Издательство Флинта. Наука. Москва 2009.
21. Пугачев В.А. Процессы и аппараты обработки осадков сточных вод
22. Пугачев В.А. Технология эффективного водопользования в промышленности
23. Рябчиков, Б. Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования: питьевая вода; пищевая промышленность; энергетика /ДеЛи Принт, ISBN 5-94343-079-2
24. Сайридинов С.Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения
25. Сафроненко О.И., Макарова Ж.И, Малащенко М,В, Английский язык для аспирантов естественных факультетов университетов. М., Высшая Школа. – 2005.
26. Серпокрылов Н.С. Экология очистки сточных вод физ-хим методами
27. Соколов Л.И. Ресурсосберегающие технологии в системе водного хозяйства промышленных предприятий
28. Сомов М.А. Водоснабжение. Ч.1
29. Сомов М.А. Водоснабжение. Ч.2
30. Турин О.Г. Управление потенциально опасными технологиями
31. Туровский И.С. Осадки сточных вод. Обезвоживание и обеззараживание

Список рекомендуемой литературы

1. Biswas A.K. Water Resources: environmental planning, management and development. Mc. Graw Hill, 1996.-737 p.
2. Grigg N.S. Water resources management: principles, regulations and cases. Mc.Graw Hill, 1996.-540 p.
3. Бертокс П., Радд Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнения. - М.: Мир, 1989.-606 с.
4. Брагинский Л.Н., Евилевич М.А., Бегачев В.И. и др. Моделирование аэрационных сооружений для очистки сточных вод.- Л.: Химия, 1980.-144 с.
5. Голубовская Э.К. Биологические основы очистки воды.- М.: Высшая школа, 1987.-268с.
6. Гордин И. Технологические системы водообработки.- Л.: Химия, 1987.-264 с.
7. Железняков Г.В, Неговская Т.А., Овчаров Е.Е. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока. – М.: Колос,1984.-432 с.
8. Заиков Г.Е., Маслов С.А., Рубайло В.Л. Кислотные дожди и окружающая среда.- М.: Химия, 1991.-144 с.
9. Ковалева Н.Г., Ковалев В.Г. Биохимическая очистка сточных вод предприятий химической промышленности. - М.: Химия, 1987.-180 с.
10. Мур Дж. В. Тяжелые металлы в природных водах. - М.: Мир, 1987.-286 с.

11. Найденко В.В., Кулакова А.П., Шеренков И.А. Оптимизация процессов очистки природных и сточных вод. – М.: Стройиздат, 1984.-151 с.
12. Никифорова Л.О., Белопольский Л.М. Влияние тяжелых металлов на процессы биохимического окисления органических веществ. - М.: Бином, 2007.-78 с.
13. Пойта Л.Л., Новосельцев В.Г., Ковальчук В.Л., Головач Т.И. Городская очистная станция. Брест, 2004.-118 с.
14. Попов Е. Г. Гидрологические прогнозы. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. -256 с.
15. Попов Н.С., Козачек А.В., Шолтесз А. Экологический менеджмент и защита водосборного бассейна. Тамбов, «Юлис», 2007.-192 с.
16. Прогноз изменения гидрогеологических условий под влиянием водохозяйственных мероприятий. - М.: Недра, 1987.-205 с.
17. Прогноз качества подземных вод в связи с их охраной от загрязнения. - М.: Наука, 1978.-208 с.
18. Проскуряков В.А., Шмидт Л.И. Очистка сточных вод в химической промышленности. - Л.: Химия, 1977.-464 с.
19. Родзиллер И.Д. Прогноз количества воды водоемов- приемников сточных вод. –М.: Стройиздат, 1984.-263 с.
20. Смирнов Д.Н., Дмитриев А.С. Автоматизация процессов очистки сточных вод химической промышленности. - Л.: Химия, 1981.-198 с.
21. Страшкраба М., Гнаук А. Пресноводные экосистемы. Математическое моделирование. - М.: Мир, 1989.-373 с.
22. Трегубенко Н.С. Водоснабжение и водоотведение. Примеры расчетов. - М.: Высшая школа, 1989.-352 с.
23. Фрид Ж. Загрязнение подземных вод. Теория, методика, моделирование и практические приемы. – М.: Недра, 1981.-304 с.
24. Химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1983.-360 с.
25. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. - Л.: Гидрометеиздат, 1978. -308 с.
26. Чедгаев Р.Р. Гидравлические термины. - М.: Высшая школа, 1974.-104 с.
27. Эббот М.Б. Гидравлика открытого потока. - М.: Энергоатомиздат, 1983.-272 с.
28. Яковлев С.В., Скирдов Н.В., Швецов В.Н., Бондарев А.А., Андрианов Ю.Н.

Результаты программы:

Знания и понимания			
A1	Получение глубоких знаний и понимание всех аспектов менеджмента водных ресурсов		B4 Выбор и применение подходящих методов и технологий для водопользования, вторичного пользования и очистки воды
A2	Понимание принципов управления водоснабжением, очисткой сточных вод и проектами городской инфраструктуры		B5 Использование подходящих информационных технологий для инженерных и управленческих целей (например, анализ рисков)
A3	Принятие во внимание того, что социально-экономические факторы могут влиять на эффективность решения		B6 Моделирование ряда природных и промышленных водных систем
A4	Знание органов управления и ведомственных организаций, управляющих водными ресурсами		Общие навыки
A5	Приобретение глубоких знаний технологий очистки сточных вод		C1 Развитие критического мышления и проведение исследования (например, сравнение своих собственных суждений с отличными от них на родном и английском языках)
A6	Глубокие знания инновационных мембранных технологий		C2 Выбор и использование различных учебных источников в обучающих мероприятиях студентов
A7	Знание необходимых теорий, математических и аналитических концептов и моделей для решения водных проблем		C3 Успешное индивидуальное или групповое общение и переговоры с участниками процесса с использованием вербальных, письменных или электронных средств общения (на родном и английском языках)
A8	Критическая оценка современных методов водоочистки (в быту и промышленности)		C4 Принятие профессиональных решений, основанных на научном знании и соответствующих критериях
	Практические навыки		C5 Эффективная групповая или самостоятельная работа для выполнения задания
B1	Способность вносить технический и административный вклад в разработку водных проектов и оборудования (на родном и английском языках)		C6 Выработка эффективных навыков управления временем
B2	Решение инженерных проблем путем применения теоретических знаний и практических навыков в промышленной среде		C7 Оценка социального воздействия научной и практической работы в изучаемой области
B3	Проведение лабораторных и производственных экспериментов, сбор, анализ и интерпретация данных		C8 Отражение и оценка чьего-либо обучения и профессиональная оценка сокурсников