

4.4 Аннотации рабочих программ дисциплин

4.4.1 Дисциплины обязательной части (базовая часть)

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Компьютерные технологии в экологии и природопользовании» (Б1.Б.01)

1. Цель дисциплины – получение студентами знаний о геосистемах и способах их изучения, навыков работы со специализированными программами в области компьютерного моделирования и картографии для профессиональной научной и практической деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

– владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов (ПК-3);

Знать:

– современные компьютерные технологии, применяемые в научных и практических работах в области экологии и природопользования;

– разновидности картографических проекций и задачи, которые можно решить с их помощью;

– технологии и разработки, составления, отладки, тестирования и документирования программы для задач обработки цифровой, знаковой и текстовой информации, представленных в векторной и растровой формах;

– современные возможности вычислительной техники и программного обеспечения при решении пространственно-аналитических и картографических задач в области экологии и природопользования.

Уметь:

– оценивать информационные показатели эффективности компьютерных алгоритмов разной объектной ориентации и пространственного охвата;

– анализировать и группировать имеющиеся данные для последующей их визуализации в картографическом проекте;

– организовать работы с учетом требований современных технологий;

– создавать карту, которая может быть использована для представления результатов научных исследований;

– производить пересчёт из одной системы географических координат в другую;

Владеть:

– навыками работы со специализированными программными продуктами в области картографии и моделирования процессов в экологии и природопользовании;

– навыками представления величин различного масштаба на картах;

– навыками визуального представления табличных данных с учётом генерализации объектов

3 Краткое содержание дисциплины

Курс ориентирован на формирование у студентов навыков и умений компьютерного анализа, моделирования и картографии в профессиональных исследованиях. В результате изучения данного курса студенты должны:

- получить представление об основных концепциях компьютерного моделирования в экологии и природопользовании; роли и месте компьютерных технологий; их функциях в реализации конкретных методов исследований;
- усвоить основные идеи, принципы и закономерности в работе с геоинформационными системами;
- научиться понимать и определять экономическую эффективность компьютерных технологий при решении задач в области экологии и природопользовании, а также пределы их возможностей;
- овладеть навыками практической работы с использованием компьютерных технологий.

Модуль 1. ВВЕДЕНИЕ. КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

Задачи и место курса в комплексе наук о Земле и обществе. Взаимосвязь с базовыми дисциплинами и курсами по применению математических методов в экологии и природопользовании, геоинформатикой, дистанционным зондированием и др.

Понятие масштаба. Крупно-, средне- и мелкомасштабные карты, их применение и использование.

Методы исследования в экологии и природопользовании. Особенности применения компьютерных методов в частных географических науках. ДДЗ и СУБД. Формальные методы оценки природных ресурсов и природно-ресурсного потенциала территорий. Экономико-географическая характеристика современного общества и хозяйства.

Компьютерные технологии в реализации описаний: комплексные и целевые описания, сравнительные описания пространственно-временных характеристик геосистем, литературно-художественные описания с помощью современных технических средств.

Геофизические методы в науках о Земле – геоморфологии, климатологии, метеорологии, гидрологии, гляциологии и др.

Понятие о геохимических методах. Компьютерные ландшафтно-геохимические методы анализа и эколого-геохимическое картографирование состояния окружающей среды.

Компьютерные технологии обработки статистических, картографических, аэро- и космических материалов. Математико-картографическое моделирование.

Комплексирование компьютерных методов моделирования в экологии и природопользовании.

Модуль 2. ТЕХНОЛОГИИ И ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

Модели пространственной организации территорий. Проблемы масштаба в моделировании. Фрактальность. Пространственная классификация и районирование.

Модели взаимосвязей пространственно распределенных явлений. Корреляционные модели. Пространственная автокорреляция.

Модели пространственной динамики. Диффузионные модели и модели потоков. Моделирование с целью прогноза.

Особенности компьютерного моделирования природной и социально-экономической составляющей в геоинформационных системах.

Элементы геоинформационных систем: база геоданных, растровая базовая карта, слои, растровые и векторные объекты.

Источники географических данных для ГИС. Виды съемки, активные и пассивные методы дистанционного зондирования.

Влияние свойств атмосферы на различные виды съемки. Использование видимого диапазона длин волн и других частей спектра. Окна прозрачности в атмосфере. Съемка в ИК и радиодиапазоне.

Эквидистантные и равновеликие проекции. Принципиальные отличия и области применения в ГИС.

Модуль 3. СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Технологии сбора пространственно-временной информации в экологии и природопользовании. Становление и краткий обзор методов мониторинга. Дистанционное зондирование, гидрологический и метеорологический мониторинг, государственные кадастры и статистика. Примеры организации и функционирования мониторинговых систем. Особенности организация сбора информации в географических исследованиях. Создание специализированных баз данных. Роль географических информационных систем (ГИС) и возможности их интеграции с другими технологиями для интеграции пространственных данных (ГИС и дистанционное зондирование, глобальные системы позиционирования, сетевые технологии).

Средства визуализации результатов компьютерного моделирования. Изображения в неевклидовой метрике, анимации, виртуально-реальностные изображения. Возможности мультимедиа в организации компьютерной среды для целей моделирования. Атласные информационные системы.

Интеллектуализация компьютерного моделирования в экологии и природопользовании. Технологии искусственного интеллекта, базы знаний и экспертные системы. Системы поддержки принятия решений.

Техническое, программное и организационное обеспечение компьютерных технологий в экологии и природопользовании.

Информацию для выполнения практических работ можно получить в сборниках Государственного Комитета Российской Федерации по статистике или в Internet, адрес: <http://www.gks.ru>.

Общее количество модулей - 3

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,5	54,2
Лекции (Лек)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,33	12
Лабораторные занятия (Лаб)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1,5	53,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	53,8
Вид контроля: зачет / экзамен		зачёт

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1,5	40,65
Лекции (Лек)	0,17	4,5
Практические занятия (ПЗ)	0,33	9
Лабораторные занятия (Лаб)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1,5	40,35
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,35
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Современные проблемы экологии и природопользования» (Б1.Б.02)

1. Цель дисциплины - сформировать у магистрантов базовое экологическое мышление, обеспечивающее комплексный подход к анализу и решению экологических проблем и проблем современного природопользования и устойчивого развития системы «природа – хозяйство – общество».

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом (ОПК-7);

– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-3);

– способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-4).

Знать: базовые законы экологии и их роль в жизни природы и общества; основные закономерности и механизмы функционирования биосферы; закономерности возникновения и последующего развития разнообразных систем природопользования в зависимости от природно-ресурсных, экономических, социальных, национальных, культурно-исторических и прочих факторов; процессы и последствия антропогенной трансформации окружающей среды; географию природных ресурсов, экологических и социально-экономических последствий их хозяйственного использования

Уметь: оценивать последствия воздействия природных и антропогенных факторов на состояние биосферы; изучать взаимосвязи между компонентами живой и неживой природы и воздействием на них антропогенного фактора; анализировать основные стратегии сохранения и восстановления биологического разнообразия; анализировать влияния социальных и экономических особенностей регионов и стран на специфику взаимоотношений в системе «природа - общество - экономика»; оценивать сложившиеся природные, социальные и экономические структуры с позиций концепции устойчивого развития.

Владеть: нормативно-законодательной базой России и международного сообщества в области природопользования и охраны природы.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Основные особенности современного мирового развития. Экологическое состояние на планете. Актуальность комплексного обсуждения проблемы устойчивого развития системы «природа – хозяйство – общество». Глобальные экологические изменения. Глобальные последствия влияния человека на биосферу. Экологические проблемы в прошлом и настоящем. Современные проблемы экологии и природопользования и подходы к их изучению и оценке. Экология как общенаучный подход. Экологизация современных научных знаний, экономики и производственной деятельности. Роль экологии в разработке идей устойчивого развития.

Понятие о природопользовании как совокупности всех форм использования природно-ресурсного потенциала и мер по управлению и охране природной средой. Пространственно-временная парадигма в современном региональном природопользовании. Природопользование как сфера общественно-производственной деятельности и прикладная научная дисциплина. Ее объект, субъект и задачи. Основные вопросы и проблемы, которые рассматриваются в рамках природопользования.

Междисциплинарный характер изучения взаимодействия общества и природы. Комплекс естественнонаучных и социально-экономических знаний как методологическая база природопользования. Роль экологии, географии и экономики в его формировании. Эколого-экономический подход к решению проблем природопользования. Тенденции в изменении отношения человека к природе. Путь от покорения природы к пониманию концепции устойчивого развития.

Модуль 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

Основные законы экологии и их роль в жизни природы и общества. Биосфера как единая многокомпонентная система, ее структурные элементы и характер их взаимодействия. Основные закономерности функционирования биосферы. Биохимические процессы в биосфере как основной механизм поддержания организованности и устойчивости биосферы. Энергетический баланс Земли и биосферные процессы. Продуктивность биосферы. Антропогенные факторы в жизни организмов и сообществ. Пределы устойчивости биологических структур. Механизмы адаптации к стрессовым воздействиям среды. Восстановление естественных экосистем после их разрушения. Моделирование экологических процессов. Экология – теоретическая основа охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Модуль 2. УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ» КАК ЗАКОНОМЕРНЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ НАУК XX ВЕКА

Роль биосферы в развитии Земли и человеческого общества. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ее эволюции. Дальнейшее развитие учения о биосфере отечественными и зарубежными учеными, роль экологии в этом процессе. Устойчивость биосферы. Принцип Ле Шателье-Брауна для саморегулирующихся систем и защитная реакция биосферы. Работы Н.Н. Семенова (энергетический подход к оценке устойчивости биосферы), К.К. Ребане (термодинамический подход к оценке устойчивости биосферы) и И.И. Гительсона о симбиотическом пути развития человечества и природы. Теория биотической регуляции биосферы В.Г. Горшкова и ее критика. Другие возможные подходы к оценке устойчивости биосферы. Природно-антропогенные факторы возникновения неустойчивости в биосфере. Место человека в биосфере. Антропогенное воздействие на биосферу. Причинно-следственные связи процессов, происходящих в биосфере при хозяйственном освоении. Характер и масштабы современного воздействия человека на биосферу. Нарушение порога устойчивости биосферы – путь к экологической катастрофе. Возможность управления развитием биосферы. Перспективы и средства повышения продуктивности биосферы. Понятие об экологической безопасности. Учение о ноосфере. Концепция устойчивого развития биосферы и ноосферный подход. Ноосфера – новая эволюционная стадия развития системы «общество-природа». Понятие о глобальной экологии. Значение учения о биосфере для разработки путей оптимизации взаимодействия общества и природы. Новая парадигма отношения человека к окружающей его среде как основа устойчивого развития человечества на планете.

Модуль 3. СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ (БИОРАЗНООБРАЗИЯ) ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Значение биоразнообразия для устойчивости биосферы. Ценность биоразнообразия для человечества. Изменение биоразнообразия и его причины. Природные и антропогенные факторы, воздействующие на состояние биоразнообразия. Нарушенность естественных экосистем в мире. Сохранение биологического разнообразия. Принципы и подходы к сохранению биоразнообразия. Основные стратегии сохранения и восстановления биоразнообразия. Формирование сети охраняемых территорий на международном и национальном уровнях, пути ее совершенствования. Эколого-правовой режим охраны биоразнообразия. Охрана биоразнообразия в России. Проблемы сохранения биологического разнообразия. Задачи научного обеспечения сохранения биоразнообразия для устойчивого развития.

Модуль 4. ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗЕМЛИ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО ОСВОЕНИЯ И ИСТОЩЕНИЯ

Роль природных ресурсов в развитии общества. Понятие природно-ресурсного потенциала (ПРП) и методы его исчисления. Структура ПРП; факторы, влияющие на количественные и качественные параметры дифференциации ПРП; его ландшафтная обусловленность. Природная, экономическая и технологическая лимитированность освоения ПРП. Понятие «ёмкость Земли для человека» А.И. Воейкова и понятие «потенциальной поддерживающей ёмкости территории (potential carrying capacity) по работам ФАО, методы её определения. Проблемы истощения ПРП в территориальном и историческом аспектах. Причинно-следственные связи между истощением ПРП и возникновением кризисных ситуаций в природопользовании и жизнеобеспечении общества.

Модуль 5. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Современный этап развития системы «общество-природа» - период разрушения устойчивости биосферы Земли и бурного развития экологических кризисов на глобальном и региональных уровнях.

Глобальные и крупнорегиональные экологические проблемы, возникающие в результате нарушения структурной организации и устойчивого функционирования природных геосистем (нарушение газового и теплового баланса Земли, изменение воднобалансовых элементов стока, деградация продуктивных почв, утрата биоразнообразия живого вещества планеты и др.). Антропогенные изменения природной организованности ландшафтной оболочки. Экономические и социальные причины развития глобальных и крупнорегиональных геоэкологических проблем (нехватка продовольствия, дефицит чистых питьевых вод, ухудшение среды обитания в крупных городских комплексах и др.). Экологическая оценка состояния современной природной среды. Понятие о «пределах роста» в работах исследователей Римского клуба. Модели нагрузки на окружающую среду и уровни потенциальной ёмкости Земли Дж. Форрестера, Донеллы и Денниса Медоуза, М. Вакернагеля. Демографическая проблема и ее геоэкологическая роль. Выход за пределы роста в современную эпоху. Последствия вмешательства человека и продуктов его деятельности в биогеохимические процессы биосферы. Концепция устойчивого развития как комплексная инновационная парадигма выживания человечества на планете и альтернатива глобальному экологическому кризису.

Модуль 6. РЕГИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Системы регионального природопользования (РП) как исторически сложившиеся формы освоения обществом природно-ресурсного потенциала и экологических услуг региона, обусловленные особенностями природной среды, социальными, экономическими, культурно-историческими структурами общества. Механизмы взаимодействия человека с окружающей средой: миграционный, адаптационный и трансформационный.

Дифференциация современных региональных систем природопользования на основе учета природных подсистем (например, РП умеренного, тропического или экваториального поясов, РП горных или равнинных территорий и др.), по уровню экономического развития (РП стран экономически развитых, РП стран, с быстро развивающейся или с медленно развивающейся экономикой), по социальному устройству, по культурно-историческим традициям и т.д. Наличие и острота геоэкологических проблем во всех типах РП как результат нарушения симбиотического взаимодействия человека и природы, подрыва устойчивости ландшафтных структур, истощения природно-ресурсного потенциала регионов, развития деструктивных природно-антропогенных процессов. Различия в наборе геоэкологических проблем в странах, экономически развитых, и в странах, медленно развивающихся. Примеры регионов, с резко выраженной спецификой природопользования, - экологический кризис в бассейне Аральского моря, утрата биоразнообразия на Амазонской низменности, проблема кислотных осадков в

Средней Европе, деградация ландшафтов зоны сахеля в Африке и др. Системы регионального природопользования в современную постиндустриальную эпоху. Принципы организации устойчивых систем природопользования.

Национальные реабилитационные программы по восстановлению продуктивности природных систем (примеры) и охране окружающей среды. Международное сотрудничество в поисках путей преодоления кризисных ситуаций: решения Рио-де-Жанейро, 1992 г., Йоханнесбурга, 2002 г.

Заключение

Международное сотрудничество в охране природы и регулировании глобальных антропогенных процессов деградации биосферы. От «Рио-92» к «Рио+10». Взаимодействие государства и гражданского общества в развитии экологического законодательства и практики его применения. Проблема подготовки кадров и осуществления просветительско-образовательной политики. Роль экологического образования в формировании экологической нравственности. Десятилетие ООН «Образование для устойчивого развития» (2005-2014). Роль общественных экологических движений. Интеграция экологической политики. Инновационные технологии XXI века для рационального природопользования, экологии и устойчивого развития. Проблема подготовки кадров и осуществления просветительско-образовательной политики. Правовой, государственный и экологический контроль использования возобновимых ресурсов при сохранении биоразнообразия – необходимое условие устойчивого существования человечества.

Общее количество модулей - 6

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	0,75	27,2
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,25	9
Самостоятельная работа (СР):	1,2	44,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,2	44,8
Вид контроля: зачет / экзамен		зачёт

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	0,75	20,4
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,25	6,75
Самостоятельная работа (СР):	1,2	33,6
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,2	33,6
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Устойчивое развитие» (Б1.Б.03)

1. Цель дисциплины – формирование у студентов представлений о современных экологических проблемах и принципах рационального природопользования, а также о современной международной стратегической концепции устойчивого развития, возможности решения экономических задач с учетом социальных интересов и экологических ограничений.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями:

- владением знаниями о философских концепциях естествознания и основах методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени (ОПК-1);
- способностью к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОПК-3);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-9);
- способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2);

Знать:

- основные определения и принципы концепции устойчивого развития;
- основные характеристики биотических, абиотических и антропогенных факторов, оказывающих влияние на живые организмы, включая человека;
- основные существующие проблемы, возникающие при взаимодействии экономики, общества и окружающей среды;
- современные системы индексов и индикаторов устойчивого развития, их особенности и недостатки;

Уметь:

- делать системный анализ существующих эколого-социальных, социально-экономических и эколого-экономических проблем;
- находить наиболее рациональный вариант решения поставленных задач с учётом конфликта в потребностях человека и ограничениях окружающей среды;

Владеть:

- навыками пользования современной литературой в области устойчивого развития и экологии;
- умением анализировать новые теоретические и практические программы и проекты, направленные на достижение целей устойчивого развития;
- приемами принятия решений по урегулированию конфликтных ситуаций в области устойчивого развития и использования ресурсов.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение.

Предмет и задачи курса

Модуль 1. БИОСФЕРНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Тема 1. Устойчивость живой природы

Зависимость живого от сохранения стабильности параметров окружающей среды в определенных пределах. Пределы существования жизни: необходимые температура, освещенность, влажность, солевой состав, радиоактивный фон. Факторы, определяющие постоянство среды обитания на Земле: положение планеты в солнечной системе; буферные свойства атмосферы и гидросферы. Перераспределение энергии по поверхности Земли.

Значение сохранения биологического разнообразия на Земле. Разнообразие видов животных, растений, грибов, микроорганизмов.

Особоохраняемые природные территории: заповедники, заказники, национальные парки и их значение в сохранении биологического разнообразия, генофонда живых организмов и экосистем.

Популяционная структура вида. Соотношение рождаемости и смертности. Колебания численности.

Характер и сила антропогенного воздействия на среду существования жизни.

Тема 2. Биосфера. Роль живого в преобразовании оболочек планеты

Представление об экосистемах. Трофические и энергетические уровни экосистем. Экологическая пирамида. Проблема восстановления нарушенных экосистем. Имитационная игра «Остров» - игровое моделирование простейшей наземной экосистемы из четырех трофических уровней.

Различные пути антропогенного воздействия на природу.

Биогеохимические циклы. Гомеостатические свойства биосферы.

Антропогенные возмущения биогеохимических циклов и деградация систем поддержания жизни.

Модуль 2.АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БИОСФЕРУ

Тема 3. Рост численности человечества

Рост народонаселения мира и отдельных регионов. Демографические кризисы в истории человечества. Томас Роберт Мальтус (1766-1834).

Стадии демографического перехода. Соотношение рождаемости и смертности. Динамика численности народонаселения в мире и в России.

Предполагаемые последствия перенаселенности. Социально-экономические и экологические проблемы взаимоотношения развитых и развивающихся стран. «Римский клуб». Стокгольмская декларация.

Стабилизация численности людей на Земле. Причины стабилизации численности человечества.

Количество доступной пищи и численность населения. Современное состояние продовольственной проблемы на Земле и в отдельных регионах. Доля поверхности суши пригодной для ведения сельского хозяйства. Продуктивность сельскохозяйственных угодий. Роль новых технологий, мощности и разнообразия машинотракторного парка, минеральных удобрений, химических средств борьбы с вредителями с/х растений, наличия водных ресурсов и подбора сортов в повышении урожая. Негативные последствия искусственного повышения плодородия земли: эрозия почвы, понижение уровня грунтовых вод, токсический эффект от применения минеральных удобрений и пестицидов, рост себестоимости сельхозпродукции.

Экологически чистое земледелие. Пути решения продовольственной проблемы в разных регионах мира. Продовольственные ресурсы Мирового океана.

Тема 4. Загрязнение окружающей среды. Опасность для экосистем и здоровья человека

Понятие загрязнения. Загрязнение окружающей среды как обратная сторона потребления природных ресурсов. Глобальные и локальные проблемы загрязнения окружающей среды.

Виды загрязнения окружающей среды. Опасность различных форм загрязнения окружающей среды для здоровья населения.

Загрязнение атмосферы. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха. Изменение климата.

Загрязнение внутренних вод и Мирового океана. Загрязнение пресных вод промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми стоками. Основные виды глобального загрязнения Мирового океана.

Загрязнение литосферы; деградация земель, опустынивание, латентный период реакции почв на загрязнение. Загрязнение почвы и грунтовых вод.

Глобальные, региональные и локальные проблемы окружающей среды.

Радиоактивное загрязнение окружающей среды.

Опасности и риски воздействия изменений окружающей среды на здоровье человека и состояние экосистем.

Модуль 3. РАЗВИТИЕ И РЕСУРСЫ

Тема 5. Потребление природных ресурсов

Возобновимые, невозобновимые, вечные ресурсы. Ресурсы и резервы.

Запасы и распределение полезных ископаемых. Увеличение энергопотребления и загрязнения отходами переработки сырья. Ресурсосбережение. Деловая имитационная игра «Рыболовство» - управление возобновляемыми природными ресурсами.

Пресная вода как возобновимый ресурс. Водопотребление. Лесные ресурсы. Рациональное ведение лесного хозяйства.

Проблема сокращения минеральных ресурсов. Резервы и ресурсы основных видов минерального сырья.

Тема 6. Экологические проблемы и условия энергетического обеспечения прогресса

Энергетические ресурсы. Запасы и распределение горючих ископаемых. Загрязнение окружающей среды от сжигания угля, нефтепродуктов, природного газа.

Атомная энергия. Гидроэнергия. Альтернативные источники электроэнергии. Позитивные и негативные стороны каждого способа получения электроэнергии.

Энергосбережение.

Тема 7. Последствия изменения состава атмосферы и истощения озонового слоя атмосферы Земли. Глобальные проблемы изменения климата

Строение атмосферы. Проблема истощения озонового слоя в атмосфере Земли и современные гипотезы относительно причин этого явления. Реакции, протекающие в озоновом слое. Антропогенное воздействие со значительным латентным периодом.

История изменения климата на Земле. Природные и антропогенные составляющие современного изменения климата. Теория «парникового эффекта».

Рамочная конвенция ООН об изменении климата. Планируемое снижение выбросов парниковых газов в атмосферу.

Модуль 4. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Тема 8. Экологическая политика. Экономические механизмы экологической политики

Понятие экологической политики. Закон РФ «Об охране окружающей среды». Основные законы РФ, Кодексы и нормативные акты, способствующие достижению «устойчивого развития».

Инструменты экологической политики. Экологический учет, статистика, кадастры, реестры. Экологическое нормирование, экологическая паспортизация. Нормативы качества окружающей среды. Нормативы вредного воздействия на окружающую среду и человека. Нормативы использования природных ресурсов. Нормативы санитарных и защитных зон. Геоинформационные системы. Разработка экологических программ экономического развития на всех территориальных уровнях.

Правовые нормы доступа населения к информации о состоянии окружающей среды и формах воздействия на нее. Орхусская конвенция.

Лицензирование природопользования. Договоры на природопользование. Платность природопользования. Лимиты на природопользование.

Предупредительные методы финансово-экономического механизма: экологические инвестиции, субсидии, дотации, кредиты, льготы.

Принудительные меры: штрафы, платежи, налоги. Возможности налоговой политики в совершенствовании природопользования. Экологическое страхование.

Тема 9. Концепция устойчивого развития. Реализации в России концепции устойчивого развития человечества

«Конференция ООН по проблемам окружающей человека среды» в Стокгольме (1972). Стокгольмская декларация. ЮНЕП – программа ООН по охране окружающей

среды. Всемирная хартия природы (1982).Международная комиссия по окружающей среде и развитию. Доклад «Наше общее будущее» (1987).

«Конференция ООН по окружающей среде и развитию» в Рио-де-Жанейро (1992). Декларация Рио. «Программа действий. Повестка дня на XXI век». Понятие «устойчивого развития человечества».«Рамочная конвенция по изменению климата» и «Конвенция по биологическому разнообразию», «Заявление о принципах лесоводства».Всемирный саммит по устойчивому развитию (Йоханнесбург, 2002). «Плана выполнения решений» саммита. Всемирный саммит по устойчивому развитию РИО+20 (Рио-де-Жанейро, 2012). Зеленая экономика.

Взаимная связь социальных, экономических и экологических проблем современного общества. Понятие «устойчивого развития».

Индексы и индикаторы устойчивого развития. Экологический след. Индекс развития человеческого потенциала.

Международные конвенции, подписанные нашей страной в области охраны окружающей среды и устойчивому развитию. Указ Президента РФ «О государственной стратегии РФ по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития». Выполнение Россией международных договоров и конвенций.

Экологическая доктрина РФ. Программа экологической безопасности России.

Тема 10. Экологическое образование и просвещение в обеспечении устойчивого развития человечества

Значение образования и пропаганды в деле охраны природы и становления рационального природопользования. Тбилисская декларация по экологическому образованию. Концепция непрерывного образования. Переподготовка кадров по охране окружающей среды. Система повышения квалификации. Роль профессиональных экологов в предотвращении экологического кризиса. Экологическое образование для устойчивого развития в России. Роль общественных природоохранных организаций в реализации концепции устойчивого развития. Основные природоохранные общественные организации в России. Проведение публичных мероприятий. Референдумы об охране окружающей природной среды.

Общее количество модулей -4

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	36,3
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид контроля: экзамен	1	35,6

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1	27,2
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: экзамен	1	27

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химические проблемы окружающей среды» (Б1.Б.04)**

1. Цель дисциплины - формирование у магистрантов системного подхода к изучению и оценке физико-химических процессов, протекающих в различных компонентах окружающей среды, о степени антропогенного воздействия на эти процессы.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК):

– владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей (ОПК-6);

– готовностью к самостоятельной научно-исследовательской работе и работе в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8);

– способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1);

Знать:

– основные понятия дисциплины;
– механизмы протекания физико-химических процессов в атмосфере, гидросфере, и литосфере.

Уметь:

– применять математические методы для расчета мощности и дозы излучения;
– решать типовые задачи по основным разделам курса.

Владеть:

– навыками прогнозов возможных путей миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту;

– методами построения системных диаграмм.

3. Краткое содержание курса

Введение. Предмет химии окружающей среды. Связь с другими химическими науками. Особенности химических превращений в природных системах.

Модуль 1. ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ И ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ЗЕМЛЕ

"Геохимические" и "человеческие" масштабы времени. Возникновение и эволюция Вселенной.

Геохимическая история планеты Земля. Внутреннее строение Земли. Основные источники энергии на Земле. Распространенность химических элементов в окружающей среде.

Земля как динамическая система. Глобальные бифуркации (химические аспекты). Возникновение жизни. Биогеохимическая эволюция геосфер. Химический состав живого вещества. Хиральная чистота биосферы, рацемизирующие факторы.

Модуль 2. ИЗЛУЧЕНИЕ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Неионизирующее излучение. Основные источники. Воздействие на объекты окружающей среды.

Ионизирующее излучение. Особенности взаимодействия излучений различных типов и энергий с веществом. Мощность дозы и доза излучения. Единицы измерения. Понятия о радиационных повреждениях.

Природные и антропогенные источники ионизирующих излучений.

Ядерное излучение. Стабильные и радиоактивные изотопы. Распространенность в природе. Основные характеристики радиоактивных изотопов (тип распада, энергия распада, период полураспада, постоянная распада). Кинетика радиоактивного распада.

Понятие о ядерных реакциях. Основные типы ядерных реакций. Сечение захвата. Примеры природных ядерных реакций (образование ^{14}C , ^3H , ^{40}Ar , природные ядерные реакторы).

Модуль 3. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В АТМОСФЕРЕ

Строение и состав атмосферы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные инверсии. Атмосферные циркуляции. Атмосфера как химический реактор.

Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеивание солнечного излучения в атмосфере. Отражение и поглощение солнечного излучения земной поверхностью. Тепловое излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс планеты.

Процессы образования и рекомбинации ионов в верхних слоях атмосферы. Электроны в ионосфере. Фазы солнечной активности и фотохимические процессы в ионосфере. Антропогенное влияние на ионосферу.

Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Цикл Чепмена. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года и географической широты. Интегральная концентрация озона. Озоновый слой. "Озоновые дыры". Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Деградация озонового слоя как глобальная проблема.

Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы. Глобальное изменение климата.

Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соединений азота и серы. Кинетические характеристики процессов окисления соединений азота и серы в тропосфере. Трансграничный перенос. Смог Лондонского типа (химический состав, условия возникновения) и его влияние на объекты биосферы.

Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Полициклические ароматические углеводороды. Диоксины и дибензофураны. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон. Различия в биосферных функциях стратосферного и тропосферного озона. Смог Лос-Анджелесского типа.

Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Классификация аэрозолей по размерам и источникам образования. Распределение частиц по размерам. Основные механизмы выведения аэрозолей из атмосферы.

Модуль 4. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ГИДРОСФЕРЕ

Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Минерализация. Основные анионы и катионы. Органические вещества в природных водоемах.

Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Растворимость газов и рН атмосферных осадков. Поверхностные воды. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов. Растворимость карбонатных пород и рН поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов. Влияние рН на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.

Окислительно-восстановительный потенциал природных вод. Границы устойчивости воды. Понятие p_e . Влияние рН и растворенного кислорода на окислительно-восстановительный потенциал и значение p_e . Диаграммы p_e -рН для модельных и природных систем. Редокс-буферность природных вод. Стратификация природных водоемов. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация.

Кинетика основных окислительно-восстановительных процессов в природных водоемах. Редокс-процессы с участием пероксида водорода. Роль тяжелых металлов и органических соединений (хиноны, тиолы). Окислительно-восстановительные процессы в океанах.

Процессы комплексообразования в водоемах. Природные комплексообразователи. Трансформация поверхностно-активных веществ в природных водах. Трансформация нефти и продуктов ее переработки.

Солевой баланс океана. Термохалинная циркуляция. Взаимодействие атмосферы и океана. Гольфстрим, Эль-Ниньо и глобальные изменения климата.

Модуль 5. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЛИТОСФЕРЕ

Строение и состав литосферы. Минералы. Горные породы. Процессы выветривания и почвообразования. Почва. Органические вещества в почве. Гумусовые и фульво-кислоты. Элементный состав. Основные функциональные группы. Структура почв. Почвенные горизонты. Физические свойства почв. Водные режимы почв.

Ионообменная способность почв. Емкость катионного обмена. Насыщенность почв основаниями. Кислотность почв, виды кислотности. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Микроэлементы.

Заключение. Устойчивость и неустойчивость динамических систем. Биосфера как динамическая система. Системы поддержания жизни и системы поддержания цивилизации. Цикличность процессов в биосфере и устойчивость. Возможность необратимых изменений физико-химических характеристик биосферы. Роль образования как негенетического канала передачи наследственной информации.

Общее количество модулей - 5

4. Объем учебной дисциплины

Курс читается в 1 и 2 семестрах. В 1 семестре – зачет, во втором – экзамен

Семестр 1

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,3
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет		

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27,2
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	0,5	13,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0,5	13,5
Вид контроля: зачет		

Семестр 2

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	36,3
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид контроля: экзамен	1	35,6
Виды учебной работы	<u>В зачетных единицах</u>	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1	27,2
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: экзамен	1	27

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теоретические проблемы экологии» (Б1.Б.05)**

1. Цели дисциплины - формирование системных базисных знаний основных экологических законов, определяющих существование и взаимодействие биологических систем разных уровней (организмов, популяций, биоценозов и экосистем).

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

– способностью использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом (ОПК-7).

– способностью осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием (ПК-9);

Знать:

– основные законы в области аутоэкологии и экологии надорганизменных систем,

– теоретические подходы для решения практических вопросов экологии;

– основные понятия и определения математической статистики, владеть современными компьютерными программами для анализа экологических данных,

Уметь:

– формулировать и решать научные и прикладные задачи, требующие профессиональных знаний;

Владеть:

- навыками поиска современных информационных ресурсов, включая интернет-сайты на современном уровне знаний;
- системными представлениями об организации и функционировании жизни.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. ВВЕДЕНИЕ. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ЭКОЛОГИИ

Предмет экологии. Место экологии в системе биологии и естественных наук в целом. Структура и задачи современной экологии. Экология как наука, охватывающая связи на всех уровнях организации жизни: организменном, популяционном и биоценоотическом. Экосистемные подходы в экологии. Методы экологических исследований: полевые наблюдения, эксперименты, теоретическое моделирование.

Экология как основа охраны и рационального природопользования. Социальная экология и ее положение в системе наук. Значение экологической науки для современного общества. Экологическое образование в современном обществе.

Предыстория экологии. Элементы экологических знаний в XVII—XVIII веках. Описательная экология. Экологические аспекты биогеографических и эволюционных исследований первой половины XIX в. А. Гумбольдт, К. Ф. Рулье. Первые работы по демографии (Т. Мальтус). Значение работ Ч. Дарвина в развитии экологии. Обособление экологии в системе биологических наук. Э. Геккель. Возникновение учения о сообществах. К. Мебиус. Становление гидробиологии и фитоценологии. Подразделение экологии на аут- и синэкологию. Развитие синэкологии в первой трети XX в. Работы Ф. Клементса, Г. Ф. Морозова, В. Шелфорда, В. Н. Беклемишева, Д. Н. Кашкарова и др. Начало математического моделирования в экологии. А. Лотка, В. Вольтерра. Возникновение экспериментальной экологии. Г. Ф. Гаузе. Становление популяционной экологии. Ч. Элтон. Развитие представлений об экосистемах и биогеоценозах. Работы А. Тэнсли, В. Н. Сукачева. Энергетическое направление в экологии. Исследования продуктивности сообществ. Развитие учения В. И. Вернадского о биосфере. Международные экологические программы. Перспективы развития экологии.

Модуль 2. СРЕДА И АДАПТАЦИИ К НЕЙ ОРГАНИЗМОВ

Факторы среды. Общие закономерности их действия на организмы

Организм как открытая система. Обмен веществ между средой и организмом.

Условия жизни на Земле. Классификации экологических факторов. Природные и антропогенные факторы. Биотические и абиотические факторы. Деление факторов на ресурсы и условия. Роль отдельных абиотических факторов в жизни организмов (солнечный свет, температура, влажность, солевой режим, давление и др.). Количественная оценка экологических факторов. Закон оптимума как основа выживания организмов. Толерантность. Границы толерантности и многообразие видов. Изменение толерантности и положения оптимума в онтогенезе и по сезонам года. Явление акклимации. Эврибионтные и стенобионтные виды. Совместное действие факторов. Закон ограничивающего фактора.

Основные среды жизни и адаптации к ним организмов

Специфика водной среды обитания и адаптации гидробионтов. Основные экологические зоны океана и пресных водоемов. Адаптации планктонных, нектонных и бентосных форм. Экологическая специализация литоральных и глубоководных обитателей. Адаптации к кислородному и температурному режиму в водоемах. Эври- и стеногалинность. Реофилы. Гидробионты-фильтраторы, их экологическая роль в водоемах.

Почва как среда обитания. Специфика условий. Плотность жизни в почвах. Разнообразие почвенных обитателей. Почва как биокосное тело. Роль почвы в эволюции наземного образа жизни членистоногих. Труды М. С. Гилярова.

Особенности наземно-воздушной среды жизни. Адаптации наземных обитателей к основному комплексу факторов в этой среде. Влияние погоды и климата.

Живые организмы как среда обитания. Степень развития эндобиоза в природе. Его роль в эволюции живых организмов. Основные экологические адаптации внутренних паразитов. Экологическая специфика наружного паразитизма. Симбионты и эндофиты.

Модуль 3. ОСНОВНЫЕ ПУТИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ОРГАНИЗМОВ К УСЛОВИЯМ СРЕДЫ

Активное и латентное состояния жизни. Анабиоз и гипобиоз, их роль в выживании организмов. Формы гипобиоза: диапауза, оцепенение, спячка и др.

Основные адаптивные стратегии организмов: подчинение среде, активное сопротивление и избегание неблагоприятных воздействий.

Пойкилогидричность и пойкилотермность. Их адаптивные преимущества и недостатки. Строение клеток пойкилогидрических растений. Распространение пойкилогидричности у животных. Эффективные температуры развития растений и пойкилотермных животных. Динамичность требований к температурному фактору на примере растений. Их тепловой режим. Способы частичной регуляции температуры тела у пойкилотермных. Экологические преимущества пойкилотермности.

Гомойогидричность и гомойотермность. Способы регуляции температуры тела у теплокровных животных: химическая, физическая и поведенческая терморегуляция. Эндо- и экзотермия. Преимущества и недостатки гомойотермности. Адаптации растений и животных к жизни в аридных районах.

Способы избегания неблагоприятных воздействий в видовых адаптациях. Поведение животных в градиенте условий. Экологические преферендумы. Поиск и использование укрытий, строительная деятельность, миграционное поведение. Закономерности дальних миграций у животных. Эволюционные изменения жизненных циклов как путь избегания неблагоприятных воздействий. Эфемеры и эфемероиды.

Преимущества и недостатки каждой адаптивной стратегии. Примеры их сочетания у разных видов.

Адаптивные ритмы

Ритмы внешней среды и их причины. Понятие адаптивных ритмов. Суточные и циркадные ритмы. Их распространение в разных таксономических группах. Степень генетической закрепленности. “Биологические часы” растений и животных. Циркадный ритм человека и его медицинское значение.

Сезонные и цирканые ритмы. Их проявления в жизненных циклах организмов. Факторы, управляющие сезонным развитием. Сущность явления фотопериодизма у растений и животных. Сигнальная роль факторов среды. Приливно-отливные ритмы у гидробионтов. Множественное сочетание адаптивных ритмов у литоральных организмов. Многолетние биологические ритмы и их отличие от адаптивных. Регистрирующая роль многолетних циклов.

Принципы экологических классификаций организмов

Экологические спектры видов. Принцип экологической индивидуальности Л. Г. Раменского. Проблемы экологических классификаций. Множественность экологических классификаций и их критерии. Примеры. Выделение жизненных форм организмов как пример экологической классификации. Экологическая роль конвергентного сходства. Адаптивная морфология видов. Разнообразие классификаций жизненных форм.

Модуль 4. БИОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Типы взаимосвязей организмов

Биотические факторы среды обитания. Разнообразие форм взаимодействий организмов. Примеры их классификаций. Проявление и последствия разных типов биотических отношений на организменном, популяционном и биоценотическом уровнях организации. Специфика проявления основных типов биотических связей в межвидовых и внутривидовых отношениях. Эволюционный аспект биотических взаимоотношений.

Отношения хищник—жертва

Отношения хищник – жертва как широкий спектр пищевых взаимодействий. Основные формы пищевых отношений: хищничество, паразитизм, собирательство и пастьба. Фильтрация и седиментация у водных организмов. Специфика и общие черты этих связей.

Экологические особенности связей хищник-жертва. Спектр питания хищников. Пищевое предпочтение. Переключение. Функциональная и количественная реакция потребителей на численность жертв. Популяционный аспект взаимодействия хищник-жертва. Взаимосвязь динамики численности хищника и жертвы. Модель Лотки-Вольтерра. Опыты Г. Ф. Гаузе. Влияние сложности среды и наличия убежищ на состояние системы хищник-жертва. Условия возникновения циклических колебаний и вспышек численности. Моделирование отношений хищник-жертва и прогнозы урожайности в сельском хозяйстве, рыболовстве и охотничьем промысле. Паразитизм. Разнообразие форм паразитизма. Эволюция паразитических отношений. Эволюционная роль пищевых отношений.

Конкуренция

Понятие конкуренции. Эксплуатация и интерференция. Межвидовая и внутривидовая конкуренция. Значение этих форм конкуренции для организмов. Принцип конкурентного исключения. Модели Лотки-Вольтерра. Лабораторные опыты и наблюдения в природе. Опыты Г. Ф. Гаузе. Эксперименты Т. Парка. Зависимость результатов межвидовой конкуренции от экологических особенностей видов и влияния среды. Конкуренция в сложной и флюктуирующей среде. Модель Д. Тильмана. Условия сосуществования потенциальных конкурентов. Асимметрия конкурентных отношений. Аменсализм. Влияние хищничества на интенсивность конкурентных отношений. Эволюционная роль конкурентных отношений.

Мутуализм

Типы мутуалистических отношений. Распространение и роль в природе. Многообразие мутуалистических взаимоотношений. Поведенческие мутуалистические отношения у животных. Протокооперация. Опыление растений. Разведение одних видов другими, физиологические взаимовыгодные связи. Симбиоз и его проявления. Симбионты кишечных трактов, тканей и клеток животных. Микоризы. Лишайники. Симбиотические азотфиксаторы. Гипотеза симбиотического происхождения эукариотической клетки. Эволюционная роль мутуализма.

Другие типы взаимоотношений

Комменсализм и его формы: нахлебничество, нидиколия. Нейтрализм. Распространение в природе и значение.

Модуль 5. ПОПУЛЯЦИИ

Понятие популяции в экологии

Определение популяции. Популяция как биологическая система. Популяционная структура вида. Границы популяций. Расселение как функция вида. Выделение ценопопуляций у растений. Межпопуляционные связи.

Характеристика популяций

Экологические характеристики популяций. Количественные показатели и структура популяции. Понятие численности, плотности, рождаемости, смертности, прироста, темпов роста, иммиграции и эмиграции. Динамика количественных показателей. Методы количественного учета в популяциях. Их специфика для животных и растений. Сравнительные оценки численности. Статистические методы в оценке показателей популяции.

Структура популяций

Типы структур популяции. Генетический полиморфизм. Экотипы у растений. Демографическая структура популяций. Половой состав, его генетическая и экологическая обусловленность. Степень экологических различий между полами.

Адаптивная роль этих различий. Возрастная структура популяций. Экологическая специфика возрастных групп у разных видов. Проблема биологического возраста. Возраст и возрастные состояния у растений. Аналогичные явления у животных. Возрастной спектр популяций в связи с особенностями жизненного цикла и способами размножения. Полночленные и неполночленные, левосторонние и правосторонние возрастные спектры. Зависимость возрастной структуры популяций от условий среды. Почвенный банк диаспор у растений. Возрастное состояние и жизненность растений. Спектры ценопопуляций по жизненности. Понятие генеративного запаса и пополнения в популяциях животных. Возрастная структура и устойчивость популяций. Особенности демографии человека.

Пространственная структура популяций. Типы пространственного размещения у растений и животных. Случайное, агрегированное и равномерное распределение. Скопления и их причины. Факторы, обуславливающие пространственную структуру популяции: биологические свойства вида и особенности среды. Территориализм и формы его проявления у животных. Оседлый и кочевой образ жизни у животных. Адаптивная роль территориальных отношений.

Формы групповых объединений животных и растений. Эффект группы. Этологическая структура популяции. Этологические механизмы поддержания группового образа жизни животных.

Связь экологической и генетической структур популяции.

Динамика популяций

Рост популяций. Биотический потенциал видов. Рождаемость и смертность в популяциях; Связь плодовитости и уровня элиминации. Концепция и К- и г- стратегии жизненных циклов. Соотношение абсолютной и удельной рождаемости. Таблицы выживания. Основные типы кривых выживания и смертности. Чистая скорость размножения. Темпы роста популяций. Экспоненциальная и логистическая кривые роста. Плотность насыщения и емкость среды. Зависимость темпов роста популяций от плотности. Флюктуации численности популяций. Изменения возрастной структуры при флюктуациях.

Гомеостаз популяций. Плотностнозависимые явления в популяциях как механизм популяционного гомеостаза. Адаптивное значение жестких форм внутривидовой конкуренции и их распространение в природе. Самоизреживание у растений. Каннибализм у животных. Подавление продуктами метаболизма. Смягченные формы внутривидовой конкуренции. Территориализм как механизм снятия перенаселенности у животных. Роль расселительных миграций в регуляции численности популяций, физиологические изменения особей в связи с плотностью популяций. Стресс-реакция у млекопитающих. Фазовость у насекомых. Дифференцированная выживаемость и изменение половой и возрастной структуры популяций при разной плотности. Множественность механизмов популяционного гомеостаза. Плотностно-зависимые явления и проблема управления численностью популяций.

Динамика численности популяций. Современные теории динамики численности популяций. Представления о модифицирующих и регулирующих факторах. Принцип отрицательной обратной связи в регуляции численности популяций. Роль межвидовых и внутривидовых отношений в этих процессах. Инерционные и безинерционные механизмы регуляции. Множественность регуляторных механизмов. Разнообразие типов популяционной динамики. Циклические колебания численности и их анализ. Критические состояния популяций, механизмы буферности и проблема редких видов.

Модуль 6. СООБЩЕСТВА

Понятие сообщества и биоценоза. Биотоп. Системный подход в выделении сообществ. Принципиальные черты надорганизменных объединений. Классификация взаимосвязей организмов по их биоценотической значимости. Роль трофических, топических и фторических отношений для совместно обитающих видов.

Характеристика сообщества. Видовой состав и разнообразие сообществ. Индексы видовой разнообразия. Связь видовой разнообразия с различными факторами среды и стадией развития сообществ. Значимость отдельных видов в биоценозе. Видовая структура сообществ и способы ее измерения. Видовое ядро биоценоза: доминантные виды и виды-эдификаторы. Трофическая сеть. Блоки видов. Понятие о консорциях. Методы оценки роли вида в биоценозе. Видовое разнообразие сообществ в экстремальных условиях (правило Тинемана). Роль малочисленных видов в биоценозах. Жизненные стратегии и позиции видов. Работы Л. Г. Раменского, Дж. Грайм. Усиление неантагонистических отношений в эволюционно зрелых сообществах. Специфика нарушенных и молодых сообществ.

Роль конкуренции, хищничества и мутуализма в формировании и функционировании сообществ.

Пространственная структура сообществ. Ярусность в фитоценозах. Синузии. Мозаичность и комплексность. Структура сообществ и их устойчивость.

Концепция экологической ниши. Взгляды Г. Хатчинсона и Ю. Одума. Ниша как гиперобъем. Потенциальная и реализованная ниши. Перекрывание ниш. Расхождение ниш в сообществе. Явление конкурентного высвобождения. Диффузная конкуренция.

Проблемы границ в экологии сообществ. Соотношение дискретности и континуальности. Ординация и классификация сообществ. Специфика островных биоценозов.

Продукционные процессы в экосистемах. Понятие первичной, вторичной, валовой и чистой продукции. Биомасса и ее энергетический эквивалент, факторы, лимитирующие продукцию на суше и в водоемах. Продуктивность разных биомов. Распределение первичной продукции на Земле.

Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах. Экологические сукцессии. Их причины и механизмы. Отличия экзогенных смен и экологических сукцессий. Масштабы сукцессионных процессов. Серийные и климаксовые сообщества в сукцессионных рядах. Вещественно-энергетические характеристики сообществ на разных стадиях сукцессии. Видовое разнообразие и структура сообществ в серийных и климаксовых экосистемах. Проблема устойчивости и продуктивности экосистем в связи с антропогенным прессом.

Биосфера

Понятие биосферы. В. И. Вернадский. Структура биосферы. Энергетический баланс Земли. Водный баланс в биосфере. Климат и геофизические механизмы, обеспечивающие его устойчивость. Циркуляционная и экранирующая роль атмосферы. Географическая зональность и вертикальная поясность. Основные биомы Земли.

Биосфера как глобальная экосистема. Живое вещество на Земле, его состав, распределение и основные геохимические функции. Биокосные тела биосферы. Экологическое значение почвенного покрова. Роль почвы в продукционных процессах. Роль почвенных микроорганизмов в изменениях состава атмосферы.

Принципиальная роль живых организмов в создании и поддержании биосферы. Глобальный биологический круговорот вещества и основные биогеохимические циклы. Биологическая продуктивность суши и океана. Продукционная и регуляторная функции биосферы как основа жизнеобеспечения человечества.

Экология и практическая деятельность человека

Положение человека в биосфере. Способы взаимодействия с природой. Понятие о ноосфере. Нарушения экологических законов как причина экологических катастроф. Экологические проблемы современного общества и пути выхода из экологического кризиса.

Современная прикладная экология. Экология в сельском и лесном хозяйстве. Агроэкосистемы. Их сходство и отличия от природных биогеоценозов. Экологические пути управления. Возможность дальнейшей экологизации сельскохозяйственного

производства. Другие антропогенные экосистемы. Законы биогеоценологии и конструирование сообществ. Экологические основы новейших технологий. Биотехнологии. Роль экологических исследований в культивировании растений, животных и микроорганизмов. Нетрадиционные культуры организмов, их перспективы. Экология промыслов. Задачи экологизации промышленности. Понятие об экологии человека.

Международное сотрудничество в исследованиях биосферы.

Роль экологического образования и воспитания ответственности человечества за будущее биосферы. Задачи школы в формировании экологического мышления.

Общее количество модулей - 6

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	2	71,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	71,8
Вид контроля: зачет с оценкой		
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1	27,15
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	2	53,85
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	53,85
Вид контроля: зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык» (Б1.Б.06)

Дисциплина базируется на знаниях, сформированных в процессе изучения иностранного языка на предыдущем уровне обучения (бакалавриат).

1. Цель дисциплины – овладение иностранным языком как средством межкультурного, межличностного и профессионального общения в различных сферах научной деятельности.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью свободно пользоваться государственным языком Российской Федерации и иностранным языком как средством делового общения (ОПК-4);
- способностью к активной социальной мобильности (ОПК-5).

Знать:

– интонационное оформление предложения (деление на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильную расстановку фразового и в том числе логического ударения);

– словесное ударение (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии);

– противопоставление долготы и краткости, закрытости и открытости гласных звуков, назализации гласных (для французского языка), звонкости (для английского языка) и глухости конечных согласных (для немецкого языка).

– специфику лексических средств текстов по направлению исследования, многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии;

– употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого им подъязыка, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи в ситуациях делового общения;

– сокращения и условные обозначения;

– знать грамматический минимум вузовского курса по иностранному языку.

Уметь:

– понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;

– читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по направлению исследования, опираясь на изученный языковой материал, фоновые профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки;

– аннотировать и реферировать текст на иностранном языке, вести беседу в ситуациях научного профессионального общения в соответствии с направлением исследования;

– уметь составить план прочитанного, изложить содержание в форме резюме, написать сообщение по темам проводимого исследования.

Владеть:

– иностранным языком на уровне, необходимом для адекватного и оптимального решения коммуникативно-практических задач на иностранном языке в ситуациях бытового и профессионального общения.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1.

Порядок слов в английском предложении. Порядок слов простого повествовательного предложения.

Времена групп Indefinite, Continuous. Ввод лексики по теме. Развитие навыков устной речи: тема "My research work. My thesis". Времена групп Perfect, Perfect Continuous. Ввод лексики по теме.

Страдательный залог. Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога. Ввод лексики по теме. Развитие навыков устной речи: тема "About myself".

Придаточные предложения. Придаточные подлежащие. Придаточные сказуемые. Придаточные определительные. Ввод лексики: блоки. Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные. Правило согласования времен. Словообразование. Ввод лексики.

Модуль 2.

Функции существительного в предложении. Существительное в роли определения (правило ряда). Развитие навыков устной речи: тема "Educational technologies".

Местоимение. Функции местоимений в предложении. Ввод лексики.

Слова-заместители. Развитие навыков устной речи: тема "Science of tomorrow". Ввод лексики.

Неличные формы глагола. Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении. Образование сложных форм инфинитива. Ввод новой лексики. Инфинитивные обороты. Оборот дополнение с инфинитивом. Ввод глаголов, образующих с инфинитивом оборот "сложное дополнение". Инфинитивные обороты. Оборот подлежащее с инфинитивом. Ввод глаголов, глагольных словосочетаний,

образующих с инфинитивом составное глагольное сказуемое. Развитие навыков устной речи: тема "Environmental problems". Инфинитивные обороты. Оборот "for + существительное + инфинитив".

Неличные формы глагола. Причастие I. Роль причастия I в предложении. Образование сложных форм причастия I и их перевод. Развитие навыков устной речи: тема "Russia". Неличные формы глагола. Причастие II. Роль причастия II в предложении.

Причастные обороты. Абсолютный причастный оборот. Ввод новой лексики. Причастные обороты. Дополнение с причастием. Подлежащее с причастием. Развитие навыков устной речи: тема "USA"

Герундий. Функции герундия в предложении. Образование сложных форм герундия и их перевод. Фразовые глаголы. Ввод лексики. Герундиальные обороты. Зависимые и независимые герундиальные обороты. Развитие навыков устной речи: "The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland".

Модальные глаголы и их эквиваленты. Словообразование: отрицательные префиксы. Модальные глаголы с инфинитивом в форме Indefinite и Perfect. Развитие навыков устной речи: тема "The Chemical Information System".

Сослагательное наклонение. Употребление сослагательного наклонения. Придаточные условные. Ввод новой лексики.

Прилагательные и наречия. Степени сравнения прилагательных и наречий. Развитие навыков устной речи: тема "The Research Paper". Ввод новой лексики. Наречия, требующие особого внимания. Наиболее употребляемые латинские словосочетания и аббревиатуры.

Модуль 3.

Случаи отступления от прямого порядка слов в английском предложении. Инверсия. Сокращения, условные обозначения, нестандартное образование множественного числа.

Усиление значения слов с помощью дополнительных лексических элементов. Двойное отрицание. Ложные друзья переводчика.

Общее количество модулей - 3

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Практические занятия (ПЗ)	1	36,2
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет		зачёт
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		зачет

4.4.2. Дисциплины вариативной части (обязательные дисциплины)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Эмпирическая социология» (Б1.В.01)

1. Цель дисциплины - приобретение студентами основ знаний, умений и навыков в области проведения прикладных социологических исследований. Формирование представлений об основных и наиболее распространенных методах проведения количественного и качественного исследований, их возможностях и ограничениях.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

– способностью к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОПК-3);

– способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1);

Знать:

– теоретические основы и базовые принципы методологии социологического исследования, отличий количественной от качественной методологии.

Уметь:

– самостоятельно проводить качественные исследования наиболее распространенными методами (массовый опрос, фокус-группы, глубинное интервью);

Владеть:

– навыками проведения всех этапов исследования – от подготовительного (анализ литературы, разработка и проверка инструментария), до сбора информации, последующей работы с первичными данными, техники проведения их анализа и подготовки отчетных документов.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ И МЕСТО В НЕЙ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Методологическая роль теории в социологическом исследовании. Классификация социологических исследований.

1.2. Программа социологического исследования. Концептуальная и операциональная модели объекта и предмета социологического.

1.3. Измерение в социологическом исследовании. Шкалы и индексы. Выборка в социологическом исследовании. Методика, техника и процедура в социологическом исследовании.

Модуль 2. КАЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В СОЦИОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ

2.1. Сравнительная характеристика количественной и качественной методологии. Основные компоненты качественного исследования.

2.2. Стадии и особенности проведения интервью.

2.3. Анализ и обобщение данных, подготовка отчетных документов.

Общее количество модулей - 2

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет		зачёт
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27,2
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	1	26,7
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	26,7
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Избранные главы химии» (Б1.В.02)

1. Цель дисциплины – формирование у магистрантов углубленных знаний в области методологии неорганической и органической химии с учетом новейших тенденций развития физико-химических методов исследования. Ознакомление учащихся со строением, классификацией и способами получения, функционализации (химическими свойствами) гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями (ОПК):

- владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей (ОПК-6);
- готовностью к самостоятельной научно-исследовательской работе и работе в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8);
- способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований(ПК-1);

Знать:

- современные концепции классической и статистической термодинамики;
- современные концепции теории растворов электролитов и неэлектролитов;
- современные концепции теории химической кинетики;
- классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений;
- строение и основные характеристики гетероциклических соединений;

- синтез гетероароматических соединений на основе типичных комбинаций реагентов;
- общую характеристику реакционной способности гетероароматических соединений, содержащих один гетероатом;

Уметь:

- использовать современные теоретические представления физической химии в планировании эксперимента;
- составлять маршруты синтеза целевых гетероароматических структур;
- применять на практике методы синтеза, функционализации гетероароматических соединений;

Владеть:

- современными теоретическими и экспериментальными методами неорганической химии;
- навыками пользования современной литературой по химии гетероциклических соединений;
- умением анализировать новые теоретические концепции и методы гетероциклической химии;
- методами синтеза, очистки и выделения органических соединений.

3. Краткое содержание дисциплины

Дисциплина читается в двух семестрах.

Семестр 1. Неорганическая химия

Модуль 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ТЕРМОДИНАМИКИ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Введение

Термодинамические функции, первый и второй законы термодинамики. Калорическое уравнение состояния. Термическое уравнения состояний. Методы теоретического описания температурной зависимости теплоемкости и способы ее экспериментального установления. Уравнения состояния. Общие теоретические соотношения термодинамики.

1.2. Статистическая термодинамика и расчет термодинамических функций .

Эргодическая гипотеза. Уравнение Больцмана. Классическая статистика Максвелла- Больцмана. Квантовая статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Суммы по состояниям. Учет поступательного, колебательного и вращательного движений. Связь термодинамических функций и сумм по состояниям. Расчет константы равновесия. Теоретический расчет термодинамических функций для различных систем.

Модуль 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАСТВОРОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРИИ РАСТВОРОВ

2.1. Теории растворов неэлектролитов.

Функции смешения. Свойства идеальных и предельно разбавленных растворов. Метод активностей в теории растворов и способы их экспериментального определения. Регулярные и атермические растворы. Уравнение Ван Лаара. Уравнение Маргулеса. Теория Гильдебранда – Скэтчарда. Теория Вильсона. Теория Флори – Хаггинса. Проблематика единой теории растворов.

2.2. Теории растворов электролитов

Энергия сольватации ионов. Теория Борна. Теория Ван-Аркеля. Учет межмолекулярного взаимодействия: уравнение Пуассона – Больцмана, теория Дебая – Хюккеля, теория Питцера. Статистическая теория растворов электролитов. Ассоциация ионов: теории Бьерума, теория Фуосса. Теоретический расчет констант диссоциации. Теоретический расчет концентрационной зависимости коэффициента активности. Методы экспериментального определения активностей электролитов и их констант диссоциации. Теория электропроводности Дебая – Хюккеля – Онзагера. Метод кондуктометрии.

Модуль 3. МЕТОДЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ

Методология формальной кинетики, ее интерпретация и ограничения. Методология поиска соответствия постулируемого механизма и концентрационно-температурной зависимости скорости реакции. Дифференциальные уравнения для сложных реакций, методы их интегрирования и ограничение подхода. Проблема экспериментального определения параметров в сложных кинетических уравнениях. Трансцендентность. Методы статистической термодинамики в химической кинетике. Методы расчета предэкспоненциальных множителей. Моделирование переходного состояния и расчет энергии активации.

Семестр 2. Органическая химия

Модуль 4. МЕТОДЫ СИНТЕЗА НЕПРЕДЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

4.1 Современная органическая химия. Основные направления развития и требования, предъявляемые к синтетическим методам.

4.2 Методы синтеза непредельных соединений

Реакции Виттига, Ведсворта – Хорнера – Эммонса и Петерсона. Борорганические соединения в синтезе непредельных соединений. Синтезы Негиши и Цейфеля. Стереоселективное восстановление алкинов.

4.3 Металлокомплексный катализ и другие методы в синтезе непредельных соединений

Общая характеристика комплексов переходных металлов. Влияние природы металла, степени окисления металла и природы лиганда на свойства металлокомплексов. Применение купратов в синтезе алкенов. Элементарные стадии каталитического цикла и основные закономерности их протекания. Реакция Хека и область ее применения. Реакции кросс – сочетания: Кумада, Хияма, Стилле, Сузуки и реакция Соногаширы. Реакция Мак-Мурри. Реакции Бэмфорда – Стивенса и Шапиро. Реакция метатезиса, механизм и область ее применения. Реакция Теббе и реагент Петасиса. Инверсия конфигурации алкенов.

Модуль 5. СИНТЕЗ СПИРТОВ И АМИНОВ

5.1. Синтез спиртов

Синтезы спиртов с участием эквивалентов карбанионов. Асимметрическое присоединение эквивалентов карбанионов и гидрид иона к карбонильным соединениям. Классические методы синтеза спиртов восстановлением карбонильных соединений. Восстановление эпоксидов. Кислотно – катализируемая гидратация алкенов. Гидроборирование алкенов.

5.2. Синтез аминов

Синтез аминов путем восстановления органических соединений азота более высокой степени окисления. Реакции алкилирования аминов по Гофману. Метод Габриэля. Реакция Бушвальда – Хартвига. Реакция Риттера. Перегруппировка Бекмана как метод синтеза труднодоступных аминов. Перегруппировки Гофмана, Курциуса и Лоссеня. Реакция Шмидта. Реакция Брауна. Асимметрическое восстановительное аминирование.

Модуль 6. СИНТЕЗ КАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ПОЛУЧЕНИЕ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

6.1. Синтез карбонильных соединений

Окисление спиртов. Восстановление производных карбоновых кислот до альдегидов. Реакция Нефа. Синтез карбонильных соединений из боранов. Реакция Кучерова. Реакция Бодру – Чичибабина. Взаимодействие галогенангидридов карбоновых кислот с эквивалентами карбанионов. Взаимодействие реактивов Гриньяра с нитрилами и солями карбоновых кислот. Окисление двойных связей. Окисление диолов. Алкилирование енолятов в синтезе карбонильных соединений. Синтезы кетонов из ацетоуксусного эфира. Метод обращения полярности Кори – Зеебаха. Реакция Михаэля с участием купратов. Синтез карбонильных соединений с участием енаминов. Хиральные гидразины в асимметрическом алкилировании кетонов.

6.2. Получение карбоновых кислот

Окисление первичных спиртов. Окисление альдегидов. Окисление алкилбензолов. Окисление алкенов. Карбоксилирование реактивов Гриньяра. Гомологизация карбоновых кислот по Арндту – Эйстерту. Синтезы карбоновых кислот из малонового эфира. Еноляты сложных эфиров в синтезе карбоновых кислот.

Общее количество модулей - 6

4. Объем учебной дисциплины

1 семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет		
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		

2 семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет / экзамен		зачёт
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Наилучшие доступные технологии» Б1.В.03

1. Цель дисциплины: формирование у магистрантов представлений о целях, задачах и принципах построения на предприятии системы Производственного экологического контроля, включая как подсистемы производственный эколого-аналитический контроль и производственный экологический мониторинг.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– Способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2).

– Владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов (ПК-3).

Знать:

– требования действующего законодательства в части наилучших доступных технологий;

– принципы государственного регулирования в области охраны окружающей среды и действующую систему нормирования.

Уметь:

– использовать технические средства экологического контроля, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств;

– использовать критерии для определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии;

– использовать методологию и критерии идентификации наилучших доступных технологий водохозяйственной деятельности;

– применять технологические показатели и нормативы.

Владеть:

– нормативными материалами в части решения процедурных вопросов по охране окружающей среды;

– информацией в части экономического стимулирования проектов по внедрению наилучших доступных технологий для предприятий.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1.

Наилучшие доступные технологии (НДТ) и комплексные экологические разрешения: международный опыт и развитие подходов в России. Законодательные и нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере НДТ: основные направления развития. Актуальные вопросы использования принципа НДТ.

Модуль 2.

Принципы создания и результаты подготовки информационно-технических справочников по НДТ в России.

Принципы выдачи комплексных экологических разрешений. Процедура и Порядок выдачи комплексных экологических разрешений (КЭР), их переоформления, пересмотра, внесения в них изменений, а также отзыва.

Отраслевые и горизонтальные информационные справочные документы по НДТ. Процедуры подготовки, разработки, согласования.

Модуль 3.

Проблемы учёта нормативов качества окружающей среды при выдаче комплексных экологических разрешений на основе НДТ. Экологическое нормирование и эколого-технологическая модернизация: международный опыт применения наилучших доступных технологий. Инструменты и возможности экономического стимулирования проектов по внедрению НДТ для предприятий и отраслей промышленности.

Общее количество модулей - 3

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36,4
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72
Вид контроля: экзамен	1	35,6
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	54
Вид контроля: экзамен	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Анализ и управление техногенными рисками» (Б1.В.04)

1. Цель дисциплины – формирование у магистранта комплекса знаний, позволяющих оценить риски от хозяйственной деятельности человека и сопутствующих ей факторов химического и физического воздействия, а также предложить новые процессы, позволяющих снизить техногенный риск и ущерб от него.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-4)

– способностью осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием (ПК-9).

Знать:

- виды факторов вредного воздействия;
- классификацию, источники и объекты рисков;
- особенности рисков химического и физического (в том числе радиационного) воздействия на человека и окружающую среду;
- основные концепции управления рисками;
- количественные методы анализа риска.

Уметь:

- определять ВДКр.з. химических соединений;
- определять ХПКтеор. химических соединений;
- рассчитывать активность радиоактивного препарата;
- рассчитывать индивидуальный риск на основе статистических данных.

Владеть:

– методикой укрупнённой оценки эколого-экономического ущерба от загрязнения окружающей среды предприятием.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. ТОКСИКОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ РИСК

Источники существования жизни на Земле. Круговороты веществ в природе (биогеохимические циклы).

Факторы вредного воздействия. Особое место химических наук в описании вредного воздействия. Учение о вредном действии веществ.

Токсикология. Направления токсикологии. Вредное вещество. Эффекты воздействия веществ: ксенобиотики, заменяемые вещества. Токсичность и опасность. Классификация вредных веществ. LD₅₀, LC₅₀. Кривая «доза-эффект». Механизм действия вредных веществ. Фазы воздействия вредных веществ.

Токсикометрия. Пороговая и беспороговая концепции. Гомеостаз. Обратная связь. Толерантность.

ПДК, ПДК_{с.с.}, ПДК_{м.р.}, ПДК_{р.з.}, ВДК_{р.з.}, ПДК_{в.}, ПДК_{р.х.}, БПК, ХПК, БП.

Эмпирические правила оценки токсичности соединений. Особенности повторного воздействия вредных веществ: адаптация, кумуляция. Сенсибилизация. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, синергизм, антагонизм.

Химические опасности. Химические опасности новых технологий. Опасности нанотехнологий. Действия по снижению химического риска.

Модуль 2. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И РАДИАЦИОННЫЙ РИСК

Классификация излучений. Классификация ионизирующих излучений. Нуклид. Изотопы, изобары, изотоны.

Радиоактивность. Стабильные и радионуклиды. Источники радионуклидов.

Радиоактивный распад. Типы радиоактивного распада. Закон радиоактивных смещений (правило радиоактивных смещений Содди и Фаянса). Радиоактивные ряды. Проникающая способность ионизирующих излучений.

Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Период полураспада. Среднее время жизни. Активность.

Деление ядер. Ядерные цепные реакции. Ядерный взрыв. Критическая масса. Поражающие факторы ядерного взрыва. Ядерный реактор. Природный ядерный реактор в Окло. Атомная электростанция. Эффект Вавилова – Черенкова.

Эффекты действия ионизирующих излучений. Поглощённая доза. Экспозиционная доза. Эквивалентная доза. Эффективная эквивалентная доза. Коллективная эффективная эквивалентная доза. Предельно допустимая доза.

Радиобиологические эффекты. Радиобиологические эффекты при малых дозах. Радиационный гормезис. Радиобиологический парадокс.

Радиоактивное загрязнение. Крупнейшие радиационные аварии.

Дозиметрические приборы.

Модуль 3. АНАЛИЗ РИСКОВ

Устойчивое развитие и безопасность. Опасность. Таксономия опасностей. Классификация рисков. Природный риск. Техногенный риск. Радиационный риск. Химический риск. Основные принципы оценки риска воздействия химических соединений. Химический канцерогенный риск. Химический неканцерогенный риск.

Классификация уровней риска. Целевой риск. Количественные методы анализа риска. Дерево событий. Дерево отказов.

Индивидуальный риск. Коллективный риск. Социальный риск. Потенциальный территориальный риск. Фоновый риск.

Концепция абсолютной безопасности. Концепция приемлемого риска.

Крупные техногенные катастрофы.

Оценка, анализ и управление риском.

Общее количество модулей -3

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	3	107,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3	107,8
Вид контроля: зачет с оценкой		
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа:	1	27,15
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	3	80,85
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3	80,85
Вид контроля: зачет с оценкой		

Аннотация рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование в интересах устойчивого развития» (Б1.В.05)

1. Цель дисциплины - информирование студентов о возможности и специфике построения моделей для решения ряда практических задач, анализа результатов глобальных моделей, изучение взаимосвязи между экономическими, экологическими и социальными показателями имитационных систем.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

- способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1);

- способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2);

Знать:

- основные понятия дисциплины;
- технологии математического моделирования.

Уметь:

- решать типовые задачи по основным разделам курса;
- выполнять имитационные эксперименты в рамках модели.

Владеть:

- механизмами предотвращения экологической катастрофы в моделях.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. ВВЕДЕНИЕ. СУЩНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Аналитические и численные методы решения уравнений, преимущества и недостатки каждого из методов. Модели - «черные ящики». Производственная функция Кобба-Дугласа. Обоснованность технологического коэффициента и всей функции в целом.

Непрерывные и дискретные модели. Отображение логистического уравнения в виде уравнения и в дискретной форме (рекуррентное соотношение). Важность выбора шага (приращения) в дискретных моделях, его влияние на точность и продолжительность расчетов.

Клеточные автоматы как пример нелинейных моделей. Клеточный автомат Конвея «Жизнь». Использование массивов для расчета клеточных (ячеистых) структур.

Модуль 2. ЧИСЛЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ И АНАЛИЗ ИХ ДОСТОВЕРНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МОДЕЛЯХ

Влияние методики расчетов на численные показатели на примере индекса развития человеческого потенциала. Методики расчета, применявшиеся до и после 2010 г. Характерные особенности среднего арифметического и среднего геометрического, применяемого для расчета сводного показателя ИРЧП (HDI). Корреляция, обнаруженная между ИРЧП и логарифмом от ВВП. Какие важные аспекты благосостояния и личностного развития не учитываются ИРЧП, ВВП.

Модуль 3. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Основное назначение и применение моделей в области устойчивого развития на примере модели World3 или иных разработок. Верификация моделей. Сбор статистических данных. Выявление зависимостей между параметрами. Ограничения применения системно-динамических моделей для решения краткосрочных задач и поиска точных численных показателей.

Общее количество модулей - 3

. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1,75	63,4
Лекции (Лек)	0,25	9
Лабораторные работы (Лаб)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1,25	45
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,25	45
Вид контроля: экзамен	1	35,6

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа:	1,75	47,25
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Лабораторные работы (Лаб)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1,25	33,75
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,25	33,75
Вид контроля: экзамен	1	27

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основные принципы системной динамики» (Б1.В.06)**

1. Цель дисциплины – ознакомление студентов с основами системной динамики, используемыми системно-динамическими терминами и понятиями, графическими обозначениями и типами переменных, применяемыми для построения и расчета моделей, а также с особенностями использования системной динамики для целей устойчивого развития.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- владеть соответствующим программным обеспечением для разработки и использования системно-динамических моделей (ПК-2);

Знать:

- ключевые термины и понятия системной динамики;
- специальные обозначения, используемые при построении структурных схем и потоковых диаграмм;
- роль петель положительной и отрицательной обратной связи в поведении систем, уметь вычленять и анализировать архетипичные структуры в диаграммах моделей;
- способы отображения поведения систем в виде базовой динамики;

Уметь:

- составлять структурные схемы и строить на их основе системно-динамические модели;
- вычленять в их структуре положительные и отрицательные обратные связи;
- просчитывать сценарии поведения системы и анализировать изменение ключевых параметров модели;
- дорабатывать, совершенствовать и верифицировать модель для получения воспроизводимых и практически применимых результатов;

Владеть:

- навыками использования электронных таблиц и иного программного обеспечения для создания и расчета сценариев поведения системно-динамических моделей;
- умением анализировать полученные при расчете различных сценариев результаты, сопоставлять их между собой и делать соответствующие выводы;
- навыками представления результатов исследования аудитории различного уровня подготовки;

– умением формулировать выводы по работе и рекомендации по решению прикладных проблем на основе расчета и анализа поведения системно-динамической модели.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ И ОБОЗНАЧЕНИЯ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ. ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ СХЕМ (ПОТОКОВЫХ ДИАГРАММ)

1.1 Системная динамика как метод моделирования. Термины и понятия. Используемые типы переменных. Структурные схемы и обозначения на них. Положительные и отрицательные обратные связи

1.2 Модель изменения суммы на банковском счете с капитализацией процентов как пример системно-динамической модели с одной положительной обратной связью. Поведение модели. Сопоставление различных сценариев поведения

Модуль 2. СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ С ОДНОЙ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

2.1 Модель изменения температуры кружки с кофе как пример системно-динамической модели с отрицательной обратной связью

2.2 Поэтапное построение модели процесса нагрева и охлаждения кружки с кофе. Анализ влияния стартовых условий. Сопоставление сценариев поведения модели. Внутренние и внешние переменные в системе

Модуль 3. СОЧЕТАНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И/ИЛИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ В ОДНОЙ СИСТЕМЕ. ОБРАТИМОЕ ДОМИНИРОВАНИЕ. СЛОЖНАЯ ДИНАМИКА ПОВЕДЕНИЯ

3.1 Модель изменения температуры в помещении, оборудованном обогревателем с термостатом, как пример системы с двумя отрицательными обратными связями

3.2 Поэтапное построение модели:- моделирование изменения температуры в помещении в результате работы термостата, в отсутствие утечек тепла в окружающую среду (отрицательная обратная связь, нагрев)- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при постоянной температуре окружающей среды (отрицательная обратная связь, остывание)- моделирование изменения температуры в помещении в отсутствие термостата, при переменной температуре окружающей среды в течение суток (отрицательная обратная связь, остывание с учетом влияния внешних переменных)

3.3 Сборка и расчет составной модели, включающей обе отрицательных петли обратной связи и учитывающей работу обогревателя, утечки тепла в окружающую среду и изменения температуры окружающей среды в течение суток. Анализ поведения модели. Сложная базовая динамика. Влияние мощности обогревателя на возможность возникновения колебательной динамики

Модуль 4. МОДЕЛИ С БОЛЕЕ СЛОЖНОЙ СТРУКТУРОЙ ОБРАТНЫХ СВЯЗЕЙ. КОЛЕБАТЕЛЬНАЯ ДИНАМИКА. ТОЧКИ (РЫЧАГИ) ВОЗДЕЙСТВИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОВЕДЕНИЕ СИСТЕМ

4.1 Модель изменения количества автомобилей на стоянке у дилера как пример системы со сложной структурой обратных связей, демонстрирующей различные типы поведения в зависимости от значений внешних переменных

4.2 Сопоставление 7 сценариев поведения системы. Влияние различных переменных на поведение системы. Поиск параметров, минимизирующих нежелательную колебательную динамику в системе

4.3 Постановка экзаменационной задачи по моделированию расходования природных ресурсов в результате деятельности добывающей отрасли

Общее количество модулей -4

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	36,4
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	36,4
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36,4
Вид контроля: экзамен	1	35,6
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1	20,5
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: экзамен	1	26,7

Аннотация рабочей программы дисциплины «Принципы и методы зеленой химии» (Б1.В.07)

1. Цель дисциплины – формирование у магистранта комплекса знаний, позволяющих оценить существующие и предложить новые химические процессы таким образом, чтобы максимально снизить ущерб, наносимый природе на всех стадиях химического производства и потребления химических веществ, начиная от потребления энергии и заканчивая утилизацией отходов. Формирование у магистрантов навыков практической работы в химической лаборатории, проведения синтезов с учетом принципов зеленой химии.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью к самостоятельной научно-исследовательской работе и к работе в научном коллективе, способность порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8)

– способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1);

– способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2).

Знать:

– основы современных представлений о зеленой химии как о новом подходе к проведению химических процессов;

– 12 принципов зеленой химии и примеры их практической реализации в интересах устойчивого развития;

- основные понятия дисциплины, в том числе принципы зелёной химии;
- механизмы реакций в органической химии.

Уметь:

- выбирать оптимальные пути и методы проведения эксперимента с учетом принципов зеленой химии;
- оценивать возможные риски, связанные с получением химических продуктов;
- проводить расчет атомной эффективности планируемых реакций;
- прогнозировать направление реакций и строение образующихся продуктов;

Владеть:

- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, навыками проведения химического анализа;
- методами расчета количественных показателей эколого-экономической эффективности химических процессов.

3. Краткое содержание дисциплины

Семестр 1

МОДУЛЬ 1. ХИМИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Химия как система знаний о веществах, их составе, строении и химической связи. Зеленая химия и охрана окружающей среды. Зеленая химия и устойчивое развитие. Двенадцать принципов зеленой химии. Современная химическая промышленность. Зеленая химия как способ снижения негативного влияния химических производств. Связь зеленой химии с химией окружающей среды и экологической химией. Особенности зеленой химии как науки.

Количественные показатели эффективности химических процессов: атомная эффективность, E-фактор. Примеры реакций с высокой атомной эффективностью: реакция Дильса—Альдера, реакции конденсации и кросс-сочетания, алкилирования (исходные соединения и вспомогательные вещества по большей части включаются в состав конечного продукта).

Модуль 2. ПРИНЦИПЫ ЗЕЛЕННОЙ ХИМИИ. ИЛЛЮСТРАЦИЯ И ПРОРАБОТКА ПРИНЦИПОВ НА ПРИМЕРЕ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, ЛАБОРАТОРНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ПРОЦЕССОВ.

Упреждение. Лучше не допускать образования отходов, чем заниматься их переработкой или уничтожением.

Экономия атомов. Методы синтеза должны разрабатываться таким образом, чтобы в состав конечного продукта включалось как можно больше атомов реагентов, использованных в ходе синтеза.

Снижение опасности процессов и продуктов синтеза. Во всех практически возможных случаях следует стремиться к использованию или синтезу веществ, не токсичных или мало токсичных для человека и окружающей среды.

Конструирование «зеленых» материалов. Технологии должны обеспечивать создание новых материалов, обладающих наилучшими функциональными характеристиками и наименьшей токсичностью.

Использование менее опасных вспомогательных реагентов. Использование вспомогательных реагентов (растворителей, экстрагентов и т.д.) в процессах синтеза следует по возможности избегать. Если это невозможно, ключевым является параметр токсичности.

Энергосбережение. Следует отдавать себе отчет в экологических и экономических последствиях, связанных с затратами энергии в химических процессах. Желательно осуществлять процессы синтеза при комнатной температуре и атмосферном давлении.

Использование возобновимого сырья. Во всех случаях, когда это технически возможно и экономически допустимо, следует отдавать предпочтение возобновимому сырью.

Уменьшение числа промежуточных стадий. Следует минимизировать или вообще отказаться от ненужных промежуточных производных (блокирующие группы, протекторы, промежуточные модификаторы физических и химических процессов), поскольку промежуточные стадии сопряжены с генерацией дополнительных отходов и с потреблением реагентов

Использование каталитических процессов. Каталитические процессы (с возможно большей селективностью) предпочтительнее по сравнению со стехиометрическими реакциями.

Биоразлагаемость. Химический дизайн продуктов должен обеспечивать их легкую деградацию в конце жизненного цикла, не приводящую к образованию соединений, опасных для окружающей природной среды.

Обеспечение аналитического контроля в реальном масштабе времени. Для предотвращения образования опасных отходов следует развивать аналитические методы, обеспечивающие возможности мониторинга и контроля в реальном масштабе времени.

Предотвращение возможности аварий. Химические соединения, используемые в технологических процессах, должны присутствовать в формах, минимизирующих вероятность химических аварий (выбросов сильно действующих ядовитых веществ, взрывов, пожаров). Вещества и формы веществ, используемые в химических процессах, нужно выбирать таким образом, чтобы риск химической опасности, включая утечки, взрыв и пожар, были минимальными.

Модуль 3. НОВЫЕ ПУТИ СИНТЕЗА

Каталитические процессы. Основные принципы и теоретические основы катализа. Катализатор. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Замена традиционных органических растворителей. Растворители в химических процессах. Основные неорганические (вода, жидкие аммиак и диоксид серы) и органические (углеводороды и их галогенопроизводные, спирты, простые и сложные эфиры, кетоны, нитросоединения) растворители. Пожаро- и взрывоопасность, канцерогенная активность традиционных органических растворителей. Новые растворители: сверхкритические жидкости (диоксид углерода, вода, аммиак, этан, пропан и др.), ионные жидкости. Твердофазные реакции.

Модуль 4. Возобновляемые исходные реагенты

Нефть как исходное сырье для химической промышленности. Использование биомассы вместо нефти для получения топлива. Топливный спирт. Биодизель (эфиры жирных кислот). Целлюлозный этанол, биоэтанол. Биотопливо. Биоразлагаемые полимеры, полилактид. Лигнин. Примеры "зелёных" решений при проведении химических реакций.

Семестр 2

Модуль 5. БИОХИМИЧЕСКОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ РАЦЕМИЧЕСКИХ СМЕСЕЙ СТЕРЕОИЗОМЕРОВ

Синтез L-фенилаланина и D-N-ацетилфенилаланина, синтез D-фенилаланина

Модуль 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ОКИСЛИТЕЛЕЙ И УВЕЛИЧЕНИЕ АТОМНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИНТЕЗА

Синтез адипиновой кислоты

Синтез 4-метилбензофенона, синтез бензойной кислоты

Синтез н-бутилацетата

Модуль 7. СИНТЕЗ БЕЗ РАСТВОРИТЕЛЯ

Синтез 4'-метоксибензальацетофенона (конденсация Кляйзена-Шмидта)

Синтез 2-хлорбензойной кислоты и 2-хлорбензилового спирта (реакция Канниццаро)

Синтез этилового эфира 1,2,3,4-тетрагидро-6-метил-2-оксо-4-фенилпиримидин-5-карбоновой кислоты (реакция Биджинелли)

Модуль 8. СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Синтез 1-бутил-4-метилимидазолия тетрафторбората

Синтез 3,5-диметил-2,6-дифенил-4-пиперидона (реакция Манниха)

Общее количество модулей - 8

4 Объем учебной дисциплины

1 Семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1	36
Практические занятия (ПЗ)	0,25	9
Лабораторные занятия (Лаб)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36
Вид контроля: экзамен	1	35,6

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1	27
Практические занятия (ПЗ)	0,25	6,75
Лабораторные занятия (Лаб)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: экзамен	1	27

2 Семестр

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,3
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет		зачёт

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные занятия (Лаб)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	27
Вид контроля: зачет		зачет

4.4.3 Дисциплины вариативной части (дисциплины по выбору)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление качеством окружающей среды в рамках концепции планетарных границ» (Б1.В.ДВ.01.01)

1. Цель дисциплины – рассмотрение определения планетарных границ, уже пересеченные планетарные границы, а также причины и последствия нарушения планетарных границ. Отдельное внимание уделяется вопросам оценки планетарных границ для химического загрязнения.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ПК-2);
- способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом (ОПК-7).

Знать:

- концепцию планетарных границ и основные процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере, включая вопросы истощения озонового слоя, изменения климата, закисления океана, эрозии почв, уменьшения биоразнообразия;
- основы организации азотного и фосфорного циклов и подходы к оценке планетарных границ для данных биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях;
- общие подходы к оценке экологического, углеродного и химического следов;
- современную концепцию оценки жизненного цикла химических веществ в окружающей среде, современные подходы к обеспечению существования человека внутри заданных границ, включая международное и национальное регулирование, а также использование добровольных инициатив и систем менеджмента.

Уметь:

- идентифицировать приоритетные химические загрязнители;
- оценивать последствия нарушения планетарных границ;
- обобщать и представлять результаты оценки химического следа для любых заинтересованных лиц.

Владеть:

- современными компьютерными инструментами, используемыми для оценки поведения химических веществ в окружающей среде;
- методами сбора и организации данных необходимых для проведения расчетов в модели USEtox;
- методами интерпретации получаемых результатов с точки зрения комплексной оценки воздействия химических веществ на окружающую среду и здоровье человека.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. ВВЕДЕНИЕ. ПОНЯТИЕ О ПЛАНЕТАРНЫХ ГРАНИЦАХ. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ. Концепция планетарных границ. Процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере и литосфере, (истощение озонового слоя, изменения климата, закисления океана, эрозии почв, уменьшения биоразнообразия).

Модуль 2. СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНЕТАРНЫХ ГРАНИЦ. ВЫХОД ЗА ПРЕДЕЛЫ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ.

Существующие подходы для оценки планетарных границ биогенных элементов на глобальном и региональном уровнях. Азотный и фосфорный циклы.

Изменение экосистем суши. Причины изменений, динамика и последствия изменений экосистем суши.

Потеря биоразнообразия. Причины и последствия потери биоразнообразия. Уровень потери биоразнообразия. Взаимосвязь потери биоразнообразия, с изменением экосистем суши.

Изменения климата. Причины изменения климата и последствия. Моделирование климатических изменений.

Окисление мирового океана. Причины окисления и последствия.

Мировое использование пресной воды. Проблемы нехватки пресной воды в настоящее время и в будущем.

Модуль 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ, УГЛЕРОДНЫЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СЛЕД. ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ДАННЫХ СЛЕДОВ.

Жизненный цикл химических веществ в окружающей среде. Подходы к оценке жизненного цикла химических веществ в окружающей среде.

Гармоничное существование человека внутри заданных планетарных границ. Современные подходы для создания условий для такого существования.

Общее количество модулей -3

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,5	54,2
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1,5	53,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид контроля: зачет		зачёт

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1,5	40,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные занятия (Лаб)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1,5	40,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,5
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Природоохранное законодательство в устойчивом развитии» (Б1.В.ДВ.01.02)

1. Цель дисциплины - является воспитание экологической культуры обучающихся; формирование у них знаний об основах правового регулирования охраны окружаю- щей среды и рационального природопользования; выработка умений и навыков работы с нормативными правовыми актами и их применения в конкретных практических ситуациях.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ПК-2);

– способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом (ОПК-7).

Знать:

– законодательство Российской Федерации, нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды;

– систему понятий и категорий, используемых в экологическом праве;

– принципы и содержание деятельности государственных органов и органов местного самоуправления в области охраны окружающей среды;

– важнейшие экологические проблемы и правовые пути их успешного разрешения;

– состояние и современные тенденции правотворческой, правоприменительной и правоохранительной деятельности в области охраны и рационального использования природных объектов и природных ресурсов.

Уметь:

– выделять отношения, составляющие предмет экологического права;

– правильно квалифицировать юридические факты эколого-правового характера;

– анализировать судебную и административную практику применения норм экологического права, полученные результаты использовать при решении практических ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности.

Владеть:

– навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, владения эколого-правовыми понятиями и категориями в области природопользования и охраны окружающей среды;

– навыками пресечения и предупреждения экологических правонарушений, а при необходимости, и привлечения правонарушителя к юридической ответственности.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА

Экологическое право: понятие, структура, принципы. Источники экологического права. Право собственности на природные ресурсы и право природопользования. Организационный механизм охраны окружающей среды.

Модуль 2. ОСОБЕННАЯ ЧАСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРАВА

Правовой режим охраны и использования водного фонда Российской Федерации, морской среды, континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации.

Правовой режим охраны и использования лесов.

Правовая охрана атмосферного воздуха, озонового слоя и климата РФ.

Особо охраняемые природные территории и объекты.

Правовой режим охраны и использования объектов животного мира.

Общее количество модулей – 2

4 Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Контактная работа (КР):	1,5	54,2
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1,5	53,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	54
Вид контроля: зачет		зачёт

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1,5	40,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Лабораторные занятия (Лаб)	1	27
Самостоятельная работа (СР):	1,5	40,5
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,5	40,5
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Логистика ресурсоэнергосбережения» (Б1.В.ДВ.02.01)

1. Цель дисциплины – формирование у магистрантов профессиональных компетенций для решения практических задач разработки организационно-функциональных структур «зеленых» цепей поставок и оптимального логистического управления отходопотоками производства, распределения и потребления химической продукции с целью повышения экологической безопасности и снижения негативного воздействия химических предприятий и их цепей поставок на окружающую природную среду.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передачи географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов (ПК-3);

Знать:

– основные понятия логистики: логистические элементы и звенья, логистическая цепь, логистическая система, логистический канал, логистическая операция, логистический процесс, логистическая функция, функциональные области логистики; концепцию интегрированной логистики;

– основные логистические функции (материально-техническое снабжение, складирование, транспортирование, производство и распределение) и логистические бизнес-процессы в логистических системах ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных химических предприятий;

- основные концепции и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики);
- роль логистики ресурсоэнергосбережения как важного организационно-управленческого фактора повышения энергоресурсоэффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности химических предприятий и их цепей поставок;

Уметь:

- выявлять недостатки современной практики управления предприятиями как эколого-социально-экономическими системами, исходя из принципов «зеленой» химии и «зеленой» логистики (логистики ресурсоэнергосбережения);
- применять методы и способы логистики ресурсоэнергосбережения для разработки решений по управлению потребностями в материальных и энергетических ресурсах предприятий, различными формами логистической координации и объединений предприятий для разработки конкурентоспособных логистических систем и цепей поставок;
- выявлять источники возникновения отходов во всех звеньях логистической цепи (включая отходы потребления) и осуществлять эффективное логистическое управление отходопотоками с целью их минимизации на основе анализа техногенного и логистического генезиса отходов и применения наилучших доступных инженерных и логистических технологий.

Владеть:

- современными логистическими стратегиями организации и управления предпринимательской деятельностью для разработки оптимальных логистических решений по управлению потребностями в материальных и энергетических ресурсах предприятий, различными формами логистической координации и объединений предприятий для разработки конкурентоспособных логистических систем и цепей поставок;
- современными методами логистического управления оптимизацией всех видов логистических потоков: материальных (включая отходопотоки производства, распределения и потребления химической продукции), информационных и денежных;
- комплексной методологией разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. СУЩНОСТЬ И МЕТОДЫ ЛОГИСТИКИ КАК НАУКИ И ВИДА КОМПЛЕКСНОЙ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сущность, объекты, предметы, средства и методы логистики как науки и вида комплексной организационно-управленческой деятельности по планированию, реализации, координации, контролю и управлению движением материальных, финансовых и информационных потоков на всех операциях материально-технического снабжения, производства, хранения, транспортирования и распределения химической продукции, поставляемой в требуемое место, в требуемое время, требуемому покупателю с оптимальными общими затратами. Критерий уровня обслуживания конечного потребителя 7 «Т» (7 «Rights»). Роль факторов времени и места. Концепция интегрированной логистики.

Понятия «логистическая цепь, или цепь поставок», и «логистическая система». Звенья логистической цепи. Основные логистические функции. Организационно-функциональная структура (ОФС) цепей поставок химических предприятий. Понятие логистической инфраструктуры. Принципы процессно-структурного проектирования ОФС ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных, или «зеленых», логистических систем и «зеленых» цепей поставок химических предприятий.

Экономические компромиссы в логистической деятельности как методология поиска оптимальных логистических решений в управлении цепями поставок.

Модуль 2. ОСНОВНЫЕ ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ (СТАНДАРТЫ) ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

2.1. Краткая характеристика и назначение основных микрологистических концепций и стратегий (стандартов) организации и управления предпринимательской деятельностью: концепция «точно в срок» («Just-in-time» - «JIT»); «тянущие» логистические системы («Pull Systems»), «Канбан», обобщенная концепция планирования потребностей/ресурсов («Requirements/Resource Planning» –«RP») «толкающие» логистические системы («Push Systems»), планирование потребностей в материалах (Material Requirements Planning - MRP-I), планирование производственных ресурсов (Manufacturing Resource Planning - MRP-II), Оптимизационная производственная технология (Optimised production technology, OPT) – «Израильский Канбан»; планирование ресурсов предприятия (Enterprise Resource Planning - ERP); исполнительные производственные системы (Manufacturing Execution System – MES); планирование потребностей распределения (Distribution Requirements Planning – DRP). Система японского менеджмента «Кайдзен» (постоянные улучшения). Суть стратегии «Бережливого производства»; понятия mura, muri, muda (процессы-потери). «Стройное» производство (Lean production - LP); стратегия логистического управления качеством «Шесть сигм». Стратегия организации и управления цепями поставок SCM (Supply Chain Management).

2.2. Современные передовые концепции управления цепями поставок с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Экономика знаний и электронная экономика. Научно-технические уклады. Индустрия 4.0 Понятие «Зеленая экономика» и природовдохновленные технологии. Корпоративные информационные системы: OLAP, Oracle Business Intelligence, Промышленный интернет – система СКАДА. Data Mining. Набор признаков VVV. CALS-технологии. Информационная поддержка поставок и жизненного цикла. Цифровые производства.

2.3. Управления цепями поставок химической продукции на предприятии-потребителе на основе стратегии «долевого разделения прибыли» (концепции «WIN-WIN» «Моя прибыль — Твоя прибыль»). Проект ЮНИДО (ООН по промышленному развитию) «Химический лизинг». «Химический лизинг» как инструмент повышения ресурсоэнергосбережения и экоэффективности цепей поставок химических предприятий.

Виды партнерских отношений. Общая характеристика прогрессивных тенденций совершенствования интегрированной логистики ресурсоэнергосбережения и управления ЦП.

Модуль 3. РЕСУРСОЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭКОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВ И ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ. СУЩНОСТЬ И ВАЖНЕЙШИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИКИ РЕСУРСОЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ («ЗЕЛеной» ЛОГИСТИКИ)

3.1. Технологическая, экономическая, социальная эффективность химических производств и их количественные оценки. Понятия «ресурсосбережение», «энергосбережение», «ресурсоемкость», «энергоемкость», «ресурсоэнергоэффективность», «экоэффективность». Краткая характеристика научных основ и физико-химических, инженерно-технологических и организационно-управленческих способов обеспечения энерго- и ресурсосбережения на производствах и в цепях поставок химических предприятий.

3.2. Сущность и важнейшие направления логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики) – важнейшего организационно-управленческого фактора повышения энергоресурсоэффективности, экономической эффективности, экологической безопасности и конкурентоспособности предприятий и цепей поставок химических предприятий. Основные понятия, концепции и методы логистики ресурсоэнергосбережения («зеленой» логистики). Принципы «зеленой» химии, «зеленой» логистики и «зеленой» техники. Понятие энергоресурсосберегающих экологически

безопасных, или «зеленых», цепей поставок. Стратегия «нулевых отходов» («Zero Waste») в «зеленых» цепях поставок (ЦП). Прямые ЦП, обеспечивающие движение и преобразование прямого материалопотока («сырье» — «готовый конечный продукт»), и «обратные» ЦП, обеспечивающие движение и преобразование обратного отходопотока за счёт операций повторного использования, повторного производства и повторного цикла переработки отходов. Логистические системы и цепи поставок энергоресурсосберегающих производств и химических предприятий. «CALS»-технологии управления всеми этапами жизненного цикла (ЖЦ) инновационных продуктов и технологических установок (Continuous Acquisition and Life-cycle Support – непрерывная интегрированная информационная логистическая поддержка всего ЖЦ химической продукции).

Модуль 4. ЛОГИСТИКА КАК СОВРЕМЕННЫЙ ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДОПОТОКАМИ И ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

4.1. Разработка ресурсоэнергосберегающих технологий переработки отходов с использованием принципов «зеленой» логистики. Оптимизация логистического управления минимизацией отходов в источниках их возникновения на всех этапах жизненного цикла химической продукции, включая отходы потребления при выполнении законодательных и административных требований по защите окружающей природной среды.

4.2. Комплексная методология разработки ресурсоэнергосберегающих экологически безопасных технологий переработки промышленных отходов на основе принципов «зеленой» логистики.

Общее количество модулей – 4

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет / экзамен		зачёт
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Экологическое образование и просвещение» (Б1.В.ДВ.02.02)

1. Цель дисциплины - сформировать у студентов систему знаний и умений в области экологического образования и просвещения как теоретической основы экологического мировоззрения.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

– способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности (ОПК-2);

Обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов (ПК-3);

Знать:

– основные понятия экологического образования как составной части образования для устойчивого развития;
– основные виды и классификацию имитационных образовательных игр,
– основные принципы проведения игр

Уметь:

– проводить простые упражнения и имитационные игры, отражающие сложные взаимоотношения человека и окружающей среды,
– правильно организовать подготовку, проведение и обсуждение результатов сложных имитационных игр

Владеть:

– навыками общения, толерантности
– методами обсуждения результатов имитационных игр

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОСВЕЩЕНИЕ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Цели, задачи и предмет курса. Экологическое образование и образование для устойчивого развития. Роль образования в решении проблем окружающей среды. Понятие "экологическое образование" ("инвайронментальное образование", "образование в области окружающей среды", "образование для (в целях) устойчивого развития). Экологическое просвещение.

Концептуальные основы экологического образования: цели, задачи, принципы, ведущие идеи, ценности. Роль образования для устойчивого развития в интеграции естественнонаучного и гуманитарного знания.

Система непрерывного экологического образования (формальное и неформальное). Однопредметная, многопредметная, смешанная модели экологического образования (преимущества и недостатки).

Региональные модели экологического образования.

Роль и место неправительственных экологических организаций в экологическом просвещении населения.

Модуль 2. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОСВЕЩЕНИЯ

Традиционное образование ориентировано на передачу знаний. Фактов много, их недостаточно знать - надо понимать. Знание фактов не свидетельствует о понимании взаимосвязей между ними; известно, что ЗНАНИЕ не равно ПОНИМАНИЮ.

Современные методы экологического образования как возможность установления межпредметных связей и способ ориентации в быстро меняющемся окружающем мире.

Игровая технология экологического образования и просвещения. Структура игровой технологии, ее основные компоненты и их взаимосвязи. Принципы разработки игровой технологии. Основные этапы разработки игровой технологии. Педагогические условия эффективного применения игровой технологии.

Модуль 3. ИМИТАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В ОБРАЗОВАНИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Понимание проблемы должно быть целью применения активных методов обучения. Понятия «активные», «интерактивные» методы обучения употребляются как синонимы и характеризуют обучение, погруженное в процесс общения людей, а имитационные методы позволяют моделировать поведение людей в сложных ситуациях.

В образовании понимание приходит в результате работы с причинно-следственными моделями различных систем, постижения их внутренних взаимосвязей. Образование имеет дело с игровыми моделями, обучающими адаптации к окружающей среде.

Имитационные методы обучения построены на сознательном создании напряженной, часто конфликтной ситуации, вынуждающей учащихся принимать решения для достижения заданной цели в условиях неполноты предоставляемой им информации, ограниченности материальных и временных ресурсов, а в некоторых случаях и при противодействии со стороны руководства игры или других ее участников

В таких условиях выработка решений сопровождается эмоциями, что в свою очередь обеспечивает мобилизацию интеллектуальных резервов, стимулирует познавательную деятельность, позволяет длительно удерживать внимание.

Общее количество модулей – 3

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет / экзамен		зачёт
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Промышленная экология» (Б1.В.ДВ.03.01)

1. Цель дисциплины - формирование у магистрантов системного подхода к изучению и оценке физико-химических процессов, протекающих в основных отраслях промышленного производства, причин образования отходов и методов минимизации их поступления в окружающую среду, ознакомление магистров с концепцией безотходного или чистого производств.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

– способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом (ОПК-7);

Обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1).

Знать:

– основные понятия дисциплины «Промышленная экология»,
– основные причины образования отходов в различных отраслях промышленности и их влияние на состояние окружающей среды,
– методы минимизации воздействия промышленных отходов на различные компоненты окружающей среды,
– концепции «безотходной технологии» и рационального использования природных ресурсов,
– механизмы функционирования эколого-экономических систем.

Уметь:

– применять системный подход к рассмотрению процессов минимизации образования и воздействия промышленных и коммунально-бытовых отходов на состояние окружающей среды,
– оценивать эффективность промышленных производств, с точки зрения их безотходности и рациональности использования материальных и энергетических ресурсов,
– определять причины и оценивать последствия поступления промышленных отходов в различные компоненты окружающей среды;

Владеть:

– навыками прогнозирования возможных изменений состояния экосистем при поступлении в них промышленных и коммунально-бытовых отходов;
– навыками решения комплекса проблем, предотвращения загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления.

3. Краткое содержание дисциплины

Введение. Предмет изучения в промышленной экологии. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды - важнейшие и актуальнейшие проблемы современности. Промышленная экология — научная основа рационального природопользования.

Модуль 1. ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ —РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ - БЕЗОТХОДНЫЕ ИЛИ ЧИСТЫЕ ПРОИЗВОДСТВА

Понятие о технологических процессах: принципы их классификации. Виды технологии в зависимости от сферы применения. Основные требования к технологическим процессам: получение необходимого продукта, экологическая безопасность, безопасность и надежность эксплуатации оборудования, максимальное использование сырья и энергии, максимальная производительность труда.

Компоненты промышленного производства: переменные компоненты: сырье, вспомогательные материалы, продукты, отходы производства, энергия; постоянные компоненты: аппаратура, устройства контроля и управления, строительные конструкции, обслуживающий персонал. Способы организации процессов - периодический, непрерывный, смешанный, циклический. Экономические показатели, определяющие эффективность промышленного производства: себестоимость и качество продукции, производительность труда. Эксплуатационные показатели технологического процесса: надежность, безопасность функционирования, чувствительность к нарушениям режима, управляемость и регулируемость. Социальные показатели: безвредность обслуживания, степень автоматизации и механизации, экологическая безопасность. Общие положения по технике безопасности и охране труда на промышленных предприятиях.

Рациональное природопользование. Системный подход к природопользованию. Анализ потоков в эколого-экономической системе. Техногенный круговорот веществ. Понятие об эколого-экономических системах.

Безотходное или чистое производство - основа рационального природопользования. Понятие малоотходного и безотходного производства. Основные критерии и принципы создания безотходных производств; комплексное использование ресурсов, цикличность материальных потоков, ограничение воздействия производства на окружающую среду и т.д. Использование энергии в безотходном производстве. Рациональное использование энергии. Ограничения второго закона термодинамики.

Организация замкнутых циклов в производстве. Материальные и энергетические балансы предприятий комплексное использование сырья и энергии. Учет нормирования нагрузки (государственного и регионального) на окружающую среду при организации мало- и безотходного производства и регионе.

Модуль 2. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗДУХА, ВОДЫ И ОБРАЩЕНИЕ С ТВЕРДЫМИ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Сырье, вода и энергия в промышленности. Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам - фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье - их использование и пути переработки.

Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды и характеристики воды различного происхождения. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Рациональное использование атмосферного воздуха. Анализ основных источников и загрязнителей атмосферы. Тенденции их развития.

Очистка отходящих газов. Основные методы, достоинства и недостатки особенности их использования и аппаратурного оформления в зависимости от производства и регионов. Уменьшение выбросов в атмосферу путем совершенствования технологии. Очистка промышленных выбросов от твердых частиц и аэрозолей, оксидов серы и азота,

хлор и фторсодержащих газов, органических загрязнителей и оксида углерода. Замкнутые газооборотные циклы.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды и характеристики воды различного происхождения. Требования к технологической и бытовой воде. Рациональное использование воды. Водный баланс. Ресурсы пресной воды. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Основные системы и проблемы водоотведения промышленных предприятий. Состав и свойства сточных вод. Пути уменьшения степени загрязнения и объема сточных вод.

Очистка сточных вод. Основные способы. Физико-химические основы процессов очистки. Достоинства и недостатки, аппаратное оформление. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий. Реагентные, мембранные, электрохимические методы очистки сточных вод. Очистка сточных вод, основанная на фазовых переходах (выпарка, дистилляция, кристаллизация). Опреснение воды. Использование сорбционных методов очистки природных и сточных вод выделение ценных компонентов.

Биохимические методы очистки. Необходимые условия и требования к биохимической очистке. Аэробные и анаэробные процессы. Активный ил. Биофильтры. Основные характеристики процесса биохимической очистки. Способы организации биохимической очистки.

Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.

Экономическая оценка различных методов очистки сточных вод и замкнутых водооборотных систем. Перспективы их совершенствования.

Переработка и утилизация отходов производства и потребления. Классификация отходов. Вторичные материальные ресурсы. Общие и специальные методы переработки отходов. Система сбора и переработки промышленных отходов. Сбор, переработка, обезвреживание и утилизация твердых бытовых отходов. Обезвреживание, переработка и утилизация отходов сельскохозяйственных комплексов.

Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов. Особенности работы с токсичными и радиоактивными отходами. Порядок накопления, транспортировка, обезвреживание и захоронение токсичных промышленных отходов. Полигоны по их обезвреживанию и захоронению. Радиоактивные отходы. Подготовка и захоронение радиоактивных отходов. Специальные полигоны.

Модуль 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ПУТИ ОРГАНИЗАЦИИ В НИХ МАЛО-, БЕЗОТХОДНЫХ ИЛИ ЧИСТЫХ ПРОЦЕССОВ

Анализ основных технологических процессов, источников образования промышленных отходов и путей снижения воздействия на состояние окружающей среды и создания мало- и безотходных производств в: горнодобывающей промышленности; энергетике; на транспорте; производстве черных и цветных металлов; на химических, нефтехимических, биохимических.

Основные химические производства.

Производство серной кислоты.

Технология связанного азота.

Технология солей и удобрений. Минеральные соли в сельском хозяйстве. Минеральные удобрения и их классификация. Основные процессы производства комплексных и концентрированных удобрений: двойного суперфосфата и фосфатов аммония, нитроаммофоса и нитроаммофоски. Производство калийных солей. Процессы политермические и флотационные. Методы улучшения свойств удобрений: гранулирование, концентрирование, капсулирование и др. Значение и перспективы производства жидких удобрений.

Технология тугоплавких неметаллических материалов (силикаты). Виды и применение изделий силикатной промышленности. Типовые процессы технологии силикатов. Производство портландцемента. Получение стекла и ситаллов. Производство керамики.

Переработка нефти и нефтепродуктов. Роль нефти в энергетическом балансе страны. Запасы нефти. Состав и свойства нефти. Подготовка нефти к переработке. Физические и химические методы переработки нефти. Термический крекинг. Каталитический риформинг и платформинг. Пиролиз нефтепродуктов.

Технология органических соединений. Промышленный органический синтез, его развитие и значение. Сырьевая база и исходные вещества.

Технология высокомолекулярных соединений. Характерные особенности технологии высокомолекулярных соединений. Сырьевая база для производства полимеров. Производство пластмасс. Основные типы пластмасс: термопластичные и термоактивные. Полиэтилен; свойства и области применения полиэтилена. Поливинилхлорид. Полистирол. Фторопласты. Методы их производства и переработки, свойства и применения. Производство каучуков. Общая характеристика каучуков. Натуральный и синтетический каучуки. Строение и свойства каучуков, принципы получения. Виды каучуков. Переработка каучука в резину. Ингредиенты резиновых смесей, вулканизация, старение резины и борьба с ним. Свойства и применение резин.

Высокотемпературные процессы в металлургии.

Электрохимические процессы.

Фотохимические процессы, радиационно-химические процессы, плазмохимические процессы.

Современные тенденции в развитии химической технологии. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Перспективные источники сырья и энергии. Энерго-ресурсосберегающие технологии. Перспективы и основные этапы решения проблемы рационального природопользования и организации устойчивого функционирования народного хозяйства.

Общее количество модулей – 3

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36,4
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72
Вид контроля: экзамен	1	35,6
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	54
Вид контроля: экзамен	1	27

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Индексы и индикаторы устойчивого развития» (Б1.В.ДВ.03.02)**

1. Цель дисциплины – формирование у обучающихся представлений и навыков по управлению развитием социально-экономических систем на основе системы определенных показателей.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

– способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом (ОПК-7);

Обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1).

Знать:

– цели, задачи и функции индикаторов УР;
– экономические, социальные, экологические, организационные и иные индикаторы устойчивого развития;
– системную взаимосвязь охраны окружающей среды и рационального природопользования в стратегии УР.

Уметь:

– проводить расчеты агрегированных индикаторов устойчивого развития (в частности ИРЧП, экологический след);
– разрабатывать системы индикаторов устойчивого развития в соответствии с поставленными задачами;
– анализировать стратегии устойчивого развития по динамике индексов и индикаторов устойчивого развития.

Владеть:

– навыками поиска и работы со статистическими базами данных;
– методами обработки информации.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1.

Мониторинг динамики экологической и других видов безопасности и проблема индикаторов (и индексов) УР. Цели, задачи и функции индикаторов УР. Экономические, социальные, экологические, организационные и иные предлагаемые индикаторы перехода к УР. Системная взаимосвязь охраны окружающей среды и рационального природопользования в стратегии УР.

Модуль 2.

Глобальные и региональные индикаторы УР, предложенные ООН. Индикаторы естественных и антропогенных изменений природы. Значение индекса человеческого развития как индикатора УР. Показатель потребления чистой первичной продукции биоты. Поиски показателей «степени устойчивости» социоприродных систем. Экономические индикаторы (экономическое развитие, изменение характера потребления, финансовые ресурсы и механизмы.). Социальные индикаторы (борьба с бедностью, демографическая динамика, содействие образованию, охрана здоровья населения,

устойчивое развитие поселений). Экологические индикаторы (водные ресурсы, атмосфера, земельные ресурсы, обезлесивание, биоразнообразие, отходы). Организационные индикаторы. О новых показателях для оценки прогресса в области устойчивого развития в дополнение к показателю валового внутреннего продукта.

Общее количество модулей – 2

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144
Контактная работа (КР):	1	36,4
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	2	72
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	72
Вид контроля: экзамен	1	35,6
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	108
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	2	54
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2	54
Вид контроля: экзамен	1	27

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Зелёная экономика» (Б1.В.ДВ.04.01)

1. Цель дисциплины – получение студентами комплексных знаний о сущности зеленой экономики в современном мире; сформировать у студентов умение работы с научной литературой (в том числе, на иностранном языке), со статистическими базами данных по экономике окружающей среды, а также приобретение ими практических навыков использования экономических инструментов анализа окружающей среды для адекватной экономической оценки природного капитала и экосистемных услуг, что является важной предпосылкой повышения эколого-экономической эффективности экономики.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

– способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом (ОПК-7);

Обладать профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2).

Знать:

- основные теоретические подходы к экономико-экологическому и социальному анализу глобальных проблем окружающей среды на основе зеленой экономики;
- основные тенденции, проблемы и перспективы использования инструментов зеленой экономики.

Уметь:

- использовать для решения исследовательских и практических задач, связанных с взаимодействием человека и природы, аппарат экономической теории и зеленой экономики в частности;

Владеть:

- знаниями основных понятий, принципов, воззрений, составляющих содержание концепции устойчивого развития;
- научным анализом ключевых показателей устойчивого развития (качества жизни, экономической эффективности, экологической безопасности);
- знаниями о задачах, перспективах и институциональных механизмах развития зеленой экономики в России и мире.

3. Краткое содержание дисциплины**Модуль 1. КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И РОЛЬ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В НЕЙ.**

Определение устойчивого развития, его основные черты, цели устойчивого развития (ЦУР). Концепции зеленой экономики и зеленого роста. Зеленая экономика как основа устойчивого развития. Черты зеленой экономики: низкие углеродные выбросы, уменьшение загрязнения, эффективное использование природных ресурсов, сохранение и увеличение природного капитала, рост доходов и занятости, предотвращение утраты экосистемных услуг и биоразнообразия.

«Низкоуглеродная» экономика, как модель будущей экономики.

Экономические аспекты устойчивого развития. Понятия сильной и слабой устойчивости в связи с взаимозаменяемостью и взаимодополняемостью различных видов капитала, правило Хартвика. Понятие критического природного капитала.

Критерии устойчивого развития при слабой и сильной устойчивости. Сохранение общего и агрегированного запаса всех видов капитала во времени при слабой устойчивости. Сохранение во времени критического природного капитала для сильной устойчивости. Формула устойчивого экономического развития, основные параметры и динамика во времени.

Модуль 2. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

Экологически и социально неэффективный характер сложившейся модели потребления. Формула антропогенного воздействия на окружающую среду (ПАТ), анализ её переменных. Экологическая кривая Кузнеця.

Причины необходимости перехода от традиционной к зелёной экономике, структура зеленой экономики, препятствия на пути зеленого экономического роста и способы их преодоления. Примеры зеленых инициатив в экономических и производственных секторах в международном масштабе.

Единый подход к ресурсоэффективности для всех отраслей экономики: стратегия 1. Энергоэффективность; стратегия 2. Переход к нейтральным для климата видам горючего; стратегия 3. Регенерация тепла и электроэнергии; стратегия; 4. Возобновляемые источники энергии; стратегия 5. Утилизация отходов; стратегия 6. Улучшение продукта; стратегия 7. Экономия воды.

Модуль 3. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОДУКЦИИ. ВАЖНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ КАЖДОЙ ИЗ СТАДИЙ.

Анализ всех стадий жизненного цикла продукта на основании критериев зеленой экономики. Бенчмаркинг-анализ. Сводная таблица критериев «зелёности» продукта. Оценка степени «зелёности» того или иного продукта в соответствии с критериями сравнения, параметрами «зелёности» по стадиям жизненного цикла продукта.

Общее количество модулей – 3

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	36,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	36,8
Вид контроля: зачет		зачёт
Виды учебной работы	<u>В зачетных единицах</u>	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экологическое нормирование» (Б1.В.ДВ.04.02)

1. Цель дисциплины - информирование обучающихся о современных тенденциях развития экологической нормативной базы и ее реализации, о роли экологического нормирования как базы для эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики; изучение имитационных процессов загрязнения ОС и определение параметров этих процессов для решения задач.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом (ОПК-7);

– способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2).

Знать:

– основные понятия дисциплины;
– основные загрязняющие вещества атмосферы и гидросферы, способы расчёта загрязнения.

Уметь:

- решать типовые задачи по основным разделам курса;
- выполнять имитационные эксперименты в рамках модели.

Владеть:

- методикой расчета выбросов промышленных предприятий, экологической экспертизы и расчета эколого-экономического.

3. Краткое содержание дисциплины**Модуль 1. ВВЕДЕНИЕ. ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ**

Промышленность и сельское хозяйство в качестве источников ЗВ. Жилищно-коммунальное хозяйство и его компоненты. Сущность экологического нормирования. Цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды. Стратегии и способы снижения загрязнения окружающей среды на основе нормирования.

Модуль 2. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА. ВИДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Критерии оценки экологического состояния территорий. Экологический потенциал различных регионов. Расчет экологического потенциала территорий. Общие стандарты. Стандарты «Атмосфера». Стандарты «Гидросфера». Стандарты «Почвы». Стандарты «Физическое воздействие». Техническое регулирование и стандартизация: общие понятия. Современная система экологической стандартизации.

Модуль 3. НОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ И ЛИМИТОВ НА ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ

Требования природоохранного законодательства и основные правила обращения с опасными отходами. Отнесение опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц.

Модуль 4. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Оценка зоны влияния предприятия. Приоритетный список загрязняющих веществ. Расчет норматива ПДВ. Оценка зоны влияния сбросов сточных вод предприятия. Условия распространения загрязняющих веществ в водной среде. Расчет предельно допустимого сброса нормируемых загрязняющих веществ.

Общее количество модулей – 4

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет		зачёт

Виды учебной работы	<u>В</u> <u>зачетных</u> <u>единицах</u>	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		зачет

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Экологический аудит» (Б1.В.ДВ.05.01)**

1. Цель дисциплины – подготовка магистров со знанием экологических процедур, принятых в мировой практике, способных работать в условиях становления рыночных отношений, перехода на принципы устойчивого развития, осуществления программ приватизации и реструктуризации экономики.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1),

– способностью осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием (ПК-9).

Знать:

– терминологию в области экологического аудита;
– виды экологического аудита;
– роль и место экологического аудита в управлении природопользованием;
– принципы экологического аудита;
– порядок, процедуры и этапы экологического аудита;
– методы экологического аудита (экологического картирования, формализованного интервьюирования сотрудников, фотодокументирования текущего состояния источников воздействия и др.);

– методики поддержки принятия экспертных решений в ходе проведения экологического аудита;

– стандарты в области экологического аудита.

Уметь:

– планировать экологическое обследование и аудит предприятия;
– использовать необходимую техническую документацию с целью сбора доказательств ЭА;

– выбирать критерии для использования в ходе экологического аудита;
– выявлять приоритетные экологические аспекты деятельности предприятия и воздействия на окружающую среду;

– выбирать меры по снижению воздействия на окружающую среду;

– разрабатывать рекомендации и готовить отчеты по результатам экологического аудита.

Владеть:

- навыками работы с нормативными и законодательными документами;
- навыками согласования целей, подготовки и выполнения программы экологического аудита;
- навыками разработки аудиторской анкеты и её заполнения;
- основными приемами экологического аудита;
- навыками разработки рекомендаций и подготовки промежуточных и итоговых отчетов по результатам экологического аудита.

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ

1.1. Понятие экологического аудита (ЭА).

Связь курса с естественными, правовыми, техническими и другими науками. Основные вехи развития экологического аудита в мире. История становления экологического аудита в России. Экологический аудит как инструмент менеджмента и обеспечения устойчивого развития. Различные типы аудитов: аудиты первой, второй стороны и третьей стороны. Виды экологического аудита. Аудит соответствия требованиям законодательства. Аудит загрязненной производственной площадки. Аудит потенциальной ответственности. Внутренний экологический аудит. Сертификационный аудит. Основные мотивы проведения экологического аудита.

1.2. Правовые основы, кадровое и методическое обеспечение проведения экологического аудита. ISO 19011 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1–2017 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Схема EMAS. Судьба проекта Проект Федерального закона «Об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности».

Модуль 2. ПРОЦЕДУРА И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА

2.1. Определение цели и условий, анализ данных и разработка программы

Уточнение цели и определение условий ЭА. Определение объектов ЭА. Сбор имеющихся данных. Анализ имеющихся данных, включая требования законодательства и нормативных актов. Определение критериев, используемых при ЭА. Предварительный выбор методик для использования в ходе ЭА. Разработка аудиторской анкеты, заполнение ее силами аудируемого субъекта (предприятия). Определение приоритетных объектов и разработка программы ЭА.

2.2. Выявление и ранжирование проблем

Сбор и анализ данных (в т.ч. путем обследования территории/промплощадки, анализа документации, экологического картирования, формализованного интервьюирования сотрудников, видео- и фотодокументирования текущего состояния источников воздействия, методом материальных балансов и технологических и производственных расчетов и др.). Выявление имеющихся проблем. Оценка значимости и ранжирование выявленных проблем по приоритетам. Применение методик оценки воздействия на окружающую среду при определении значимых экологических аспектов в ходе экологического аудита. Выделение и анализ причин возникновения проблем.

2.3. Поиск решений и разработка рекомендаций по их внедрению

Поиск путей сокращения воздействия, компенсаторных мер, альтернативных технических и организационных решений. Подготовка краткого отчета, обсуждение промежуточных результатов с руководством предприятия. Выбор альтернативных решений, обеспечивающих предупреждение воздействия на окружающую среду (ОС). Выбор наиболее эффективных мер по сокращению и компенсации воздействий. Разработка рекомендаций по применению альтернативных технических и организационных решений, мер по уменьшению/компенсации воздействий. Разработка

системы мониторинга внедрения мер по уменьшению/компенсации воздействий. Подготовка аудиторского отчета.

2.4. Решение заказчика о реализации и внедрение рекомендаций, проверка эффективности решений

Решение заказчика о реализации рекомендаций ЭА. Внедрение рекомендаций ЭА силами предприятия. Консультации при разработке и внедрении технических и организационных решений. Производственный экологический мониторинг и контроль. Периодическое проведение ЭА. Государственный экологический мониторинг и контроль, общественный экологический контроль.

Общее количество модулей – 2

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет		зачёт
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экологический менеджмент» (Б1.В.ДВ.05.02)

1. **Цель дисциплины** - получение специальных знаний по рациональному природопользованию для организации и управления экологизацией производства на предприятии.

2. **В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:**

Обладать профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1),

– способностью осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием (ПК-9).

Знать:

- предмет, систему, место экоменеджмента в управлении природоохранной деятельностью, экологизации экономики и производственной деятельности;
- специфику соотношения целей, задач, стратегии и функций экоменеджмента и экологического права;
- методы оценки экологического состояния предприятия;
- общие принципы формирования и функционирования организационно-экономических механизмов перехода предприятия в сферу рационального природопользования.

Уметь:

- применять на практике нормы экологического права в системе экоменеджмента;
- анализировать ситуации для принятия решения по выводу предприятия из сложившейся на нем экологически кризисной обстановки;

Владеть:

- внедрения системы экологического менеджмента на предприятии;
- проведения экологического аудита

3. Краткое содержание дисциплины

Модуль 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Экологический менеджмент как один из видов специального менеджмента. Цели, задачи, принципы, подходы, содержание, функции, объекты, особенности, разновидности экологического менеджмента. Модель Деминга как основа систем менеджмента. Правило Деминга. Задачи изучения курса «Экологический менеджмент». Методология изучения курса «Экологический менеджмент».

Модуль 2. СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Российское законодательство по экологической сертификации. История внедрения стандартов серии ИСО 14000 в российские нормативно-технические документы и в практику деятельности отечественных предприятий и учреждений.

Правовые основы экологической сертификации. Обоснование необходимости внедрения международных стандартов серии ИСО 14000 в российские нормативно-технические документы и в практику деятельности отечественных предприятий и учреждений. Исторический обзор развития этого направления по временным этапам.

Модуль 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Организация работы экологической службы предприятия. Содержание понятий «экологический аспект». Экологическая составляющая в управлении предприятием. Понятие «Экологическая политика». Критерии для определения значимых экологических аспектов. Планирование природоохранной деятельности на предприятии. Стадии разработки СЭМ. Схема внедрения СЭМ. Роль руководства в разработке и принятии экологической политики. Определение экологических аспектов деятельности организации. Формирование целей и задач экологического менеджмента. Экологические показатели. Документы первичного учета. Статистическая отчетность. Нормативная документация.

Критерии эффективности системы экологического менеджмента. Процедура анализа системы экологического менеджмента со стороны руководства. Результаты анализа как действие к постоянному улучшению системы.

Общее количество модулей – 3

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,25	9
Практические занятия (ПЗ)	0,75	27
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет		зачёт
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	81
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,25	6,75
Практические занятия (ПЗ)	0,75	20,25
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Производственный экологический контроль» (Б1.В.ДВ.06.01)

1. Цель дисциплины - формирование у магистрантов представлений о целях, задачах и принципах построения на предприятии системы Производственного экологического контроля, включая как подсистемы производственный эколого-аналитический контроль и производственный экологический мониторинг.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

- Владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей (ОПК-6).
- Способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-4).

Знать:

- требования международного и российского законодательства, регулирующего деятельность в области экологического контроля;
- основные источники поступления загрязняющих веществ в объекты окружающей среды;
- принципы проектирования программ и методов экологического контроля.

Уметь:

- сформулировать проблему, связанную с вопросами производственного экологического контроля, на отдельно взятом хозяйствующем субъекте и предложить мероприятия по решению данной задачи;
- спланировать и организовать работы по созданию и внедрению систем производственного экологического контроля на промышленных предприятиях;

– использовать технические средства экологического контроля, показатели оценки состояния окружающей среды, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств.

Владеть:

– знаниями требований действующих стандартов в области производственного экологического контроля;

– навыками разработки Программ производственного экологического контроля;

– анализом фактического материала при организации производственного экологического контроля.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1.

Цели и задачи проведения ПЭК на предприятии. Определение наилучших подходов к организации и проведению ПЭК. Учет экологических аспектов, связанных с ПДВ/НДС. Организационная структура ПЭК на предприятии, формы проведения ПЭК. Структура Программы ПЭК. Объекты производственного эколого-аналитического контроля (ПЭАК). Цели и задачи производственного экологического мониторинга (далее – ПЭМ); объекты и структура ПЭМ. Расположение точек отбора проб и постов наблюдения; контролируемые параметры; используемые методы наблюдений и измерений; периодичность наблюдений и измерений; порядок сбора, хранения, анализа, оценки результатов наблюдений ПЭМ, прогноза изменений состояния и загрязнения окружающей среды и передачи информации о результатах ПЭМ.

Модуль 2.

Риск-ориентированный подход как наилучшая практика при организации программы ПЭК. Выбор частоты проведения ПЭК в зависимости от риск-факторов. Факторы, влияющие на вероятность превышения нормативов эмиссий. Факторы, подлежащие учету при оценке последствий превышения установленных нормативов. Подходы для определения параметров в Программе ПЭАК. Прямые и косвенные измерения.

Принципы выбора маркерных веществ в задачах управления качеством окружающей среды. Принципы выбора временных характеристик контроля.

Модуль 3.

Программы и графики ПЭК. ПЭК состояния атмосферного воздуха и источников выбросов загрязняющих веществ (инвентаризация источников выбросов; нормирование выбросов; контроль за соблюдением нормативов ПДВ). ПЭК сбросов загрязняющих веществ со сточными водами и состояния водных объектов (нормирование сбросов; регулярные наблюдения за состоянием водного объекта и его водоохраной зоной). ПЭК в обращении с отходами производства и потребления (инвентаризация образования и размещения отходов; определение классов опасности отходов; паспортизацию отходов; получение лицензии на право деятельности; разработку ПНООЛР).

Наилучшая практика в области подготовки и представления отчетности. Обеспечение качества отчетов. Принципы открытой отчетности в области устойчивого развития. Содержание отчета об организации и результатах осуществления ПЭК.

Модуль 4.

Подходы к созданию и эксплуатации автоматизированных систем локального экологического контроля промышленных выбросов. Порядок создания систем контроля промышленных выбросов.

Перечень стационарных источников, оснащаемых автоматическими средствами измерения и учета. Перечень загрязняющих веществ, контролируемых автоматическими средствами измерения и учета объема или массы выбросов, сбросов и концентрации загрязняющих веществ.

Требования к автоматическим средствам измерения и учета объема или массы выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и концентрации загрязняющих веществ, техническим средствам фиксации и передачи информации об объеме или о массе выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ и о концентрации загрязняющих веществ в государственный фонд данных государственного экологического мониторинга. Компьютерные технологии в регистрации и обработке результатов измерений.

Общее количество модулей – 4

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет		
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	21	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Комплексный экологический мониторинг состояния окружающей среды» (Б1.В.ДВ.06.02)

1. Цель дисциплины: получение студентами знаний в области экологического мониторинга как специальной информационной системы – системы наблюдения и анализа состояния природной среды, в первую очередь загрязнений и эффектов, вызываемых ими в биосфере.

2. В результате изучения дисциплины студент должен:

Обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

– Владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей (ОПК-6).

– Способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-4).

Знать:

- основные источники загрязняющих веществ;
- способы распространения загрязняющих веществ, возникающие на путях распространения барьеры различной природы;
- типы наиболее опасных первичных и вторичных загрязняющих веществ;
- методы отбора проб и пробоподготовки;

- основные методы анализа загрязняющих веществ;
- основные принципы дистанционных методов анализа.

Уметь:

- выполнять работы по организации и ведению мониторинга окружающей среды на уровне предприятия;
- изучать и анализировать необходимую информацию, технические средства контроля окружающей среды, показатели оценки ее состояния,
- проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств;

Владеть:

- анализом фактического материала при создании системы мониторинга;
- анализом состояния объектов наблюдения;
- обосновывать принимаемые и реализуемые решения.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1.

Классификация видов и направлений деятельности систем мониторинга. Современные представления о мониторинговых системах – информационных системах, выполняющие задачу наблюдения, оценки и прогнозирования состояния природных сред (пассивный мониторинг).

Модуль 2.

Основные задачи и основные принципы организации Глобальной системы мониторинга окружающей среды ГСМОС/ GEMS, Государственной системы наблюдений (ГСН). Контактные и дистанционные методы наблюдений (лазерный, аэрокосмический мониторинг).

Модуль 3.

Методы пробоотбора, пробоподготовки, анализа и обработки данных в зависимости от рассматриваемого масштаба. Расположение постов наблюдений.

Методы и средства анализа объектов окружающей среды. Методы биоаккумуляции, биоиндикации и биотестирования.

Общее количество модулей – 4

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа (КР):	1	36,2
Лекции (Лек)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	1	35,8
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	35,8
Вид контроля: зачет		
Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	21	27
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1	27
Вид контроля: зачет		

4.5. Практики

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 05.04.06. «Экология и природопользование» практика является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. При реализации данной магистерской программы предусматривается учебная практика (научно-исследовательская работа) и производственная практика (научно-исследовательская практика, преддипломная практика).

Аннотация рабочей программы

Практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.В.02(П))

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится во втором семестре и заканчивается зачётом. Согласно установленному графику она занимает 4 недели. За данный период обучающиеся, в зависимости от существующих договоров между университетом и иными организациями, направляются на практику с индивидуальными заданиями.

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности путем самостоятельного творческого выполнения задач, поставленных программой практики.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Овладеть следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

– способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований(ПК-1);

– способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2);

– владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов (ПК-3);

– способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-4);

– способностью осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием (ПК-9);

Знать:

– подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;

– принципы организации проведения экспериментов и испытаний;

– принципы и способы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики;
- проводить лабораторные эксперименты, пользоваться приборами, необходимыми для получения результатов при проведении исследований;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению.

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3. Краткое содержание практики*Модуль 1.*

Введение – цели и задачи практики. Организационно-методические мероприятия. Инструктаж по технике безопасности. Распределение индивидуальных заданий.

Модуль 2.

Знакомство с организацией научно-исследовательской деятельности. Выполнение научно-исследовательских и проектных работ согласно плану. Ознакомление учащихся с принципами, формами и методами научно-исследовательской деятельности на примере научной работы кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» и соответствующих организаций в области экологии и природопользования.

Модуль 3.

Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета.

Практика может осуществляться как непрерывным циклом, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

4 Объем практики

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	-	0,2
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Индивидуальное задание	1	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	5	180
Вид контроля:		зачёт

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	162
Контактная работа (КР):	-	0,15
Самостоятельная работа (СР):	6	162
Индивидуальное задание	1	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе практики	5	135
Вид контроля:		зачёт

Аннотация рабочей программы преддипломной практики (Б2.В.03(Пд))

1. Цель практики- формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерских программ, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Овладеть следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований(ПК-1);

- способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2);

- владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов (ПК-3);

- способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-4);

- и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием (ПК-9);

Знать:

- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- комплекс мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, охране труда;

- основные положения методологии научного исследования

- литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении магистерской диссертации;

Уметь:

- применять полученные ранее навыки при работе над выбранной темой магистерской диссертации;

- осуществлять анализ и разработку стратегии организации на основе современных методов и передовых научных достижений;
- выявлять перспективные направления научных исследований;
- обосновывать значимость исследуемой проблемы, формулировать гипотезы, проводить эмпирические и прикладные исследования;
- проводить моделирование.

Владеть:

- методологией и методикой проведения научных исследований;
- навыками самостоятельной научной и исследовательской работы.

3 Краткое содержание преддипломной практики

Преддипломная практика осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого студентом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы магистерской диссертации с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой магистерской диссертации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении преддипломной практики составляет освоение методов, приемов, технологий организации и приобретение практических навыков управления отдельными этапами и программами проведения научных исследований и технических разработок; подготовка исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа преддипломной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или руководителем диссертационной работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над выпускной квалификационной работой: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.); составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; проведение констатирующего эксперимента; анализ экспериментальных данных; оформление результатов исследования. Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

4 Объем преддипломной практики

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	216
Аудиторные занятия:		0,2
Самостоятельная работа (СР):	6,0	216
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	5,0	180
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6,0	162
Контактная работа (КР):		0,15
Самостоятельная работа (СР):	6,0	162
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе преддипломной практики	5,0	135
Вид контроля: зачет / экзамен		Зачет

4.6 Научно-исследовательская работа (Б2.В.01(Н))

1 Цель научно-исследовательской работы (НИР) – формирование необходимых компетенций для осуществления научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, направленной на создание целостного представления о природных и антропогенных процессах, а также о способах их изучения.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Овладеть следующими профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований(ПК-1);

- способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2);

- владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов (ПК-3);

- способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-4);

- способностью осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием (ПК-9);

Знать:

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;

- основные методы поиска и обработки литературы по тематике исследований;

- особенности представления собственных и коллективных экспериментальных данных;

Уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;

- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;

Владеть:

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

3 Краткое содержание НИР

Знания, умения и навыки, получаемые в результате прохождения научно-исследовательской работы: развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач в современных условиях

Конкретное содержание НИР определяется индивидуальным заданием обучающегося с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Индивидуальное задание разрабатывается по профилю изучаемой программы магистратуры с учётом темы выпускной квалификационной работы.

Виды научно-исследовательской работы магистранта, этапы и формы контроля ее выполнения

ООП магистерской программы предусматриваются следующие виды и этапы выполнения и контроля научно-исследовательской работы обучающихся:

- планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования, написание реферата по избранной теме;
- проведение научно-исследовательской работы;
- корректировка плана проведения научно-исследовательской работы;
- составление отчета о научно-исследовательской работе;
- публичная защита выполненной работы.

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных планов научно-исследовательской работы обучаемых является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научно-исследовательского семинара. В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов должно проводиться широкое обсуждение на кафедре с привлечением работодателей и ведущих исследователей, позволяющее оценить уровень приобретенных знаний, умений и сформированных компетенций обучающихся. Необходимо также дать оценку компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры.

4. Объем научно-исследовательской работы

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	43	1440
Контактная работа (КР):	10	386
Контактная работа с преподавателем	10	386
Самостоятельная работа (СР):	32	1163
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	32	1163
Вид контроля:	1	экзамен
В том числе по семестрам:		

1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	8	288
Контактная работа (КР):	1	36
Контактная работа с преподавателем	1	36
Самостоятельная работа (СР):	7	252
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	7	252
Вид контроля:		зачет
2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	7	252
Контактная работа (КР):	3	108
Контактная работа с преподавателем	3	108
Самостоятельная работа (СР):	4	144
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	4	144
Вид контроля:		зачет
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	10	360
Контактная работа (КР):	2	72
Контактная работа с преподавателем	2	72
Самостоятельная работа (СР):	8	288
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	8	288
Вид контроля:		зачет
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	18	432
Контактная работа (КР):	4	132
Контактная работа с преподавателем	4	132
Самостоятельная работа (СР):	13	480
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	13	480
Вид контроля:	1	экзамен

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	43	1161
Контактная работа (КР):	10	261,75
Контактная работа с преподавателем	10	261,75
Самостоятельная работа (СР):	32	872,55
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	32	872,55
Вид контроля:	1	экзамен
В том числе по семестрам:		
1 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	8	216
Контактная работа (КР):	1	27
Контактная работа с преподавателем	1	27
Самостоятельная работа (СР):	7	189
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	7	189
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет

2 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	7	189
Контактная работа (КР):	3	81
Контактная работа с преподавателем	3	81
Самостоятельная работа (СР):	4	108
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	4	108
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет
3 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	10	270
Контактная работа (КР):	2	54
Контактная работа с преподавателем	2	54
Самостоятельная работа (СР):	8	216
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	8	216
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет
4 семестр		
Общая трудоемкость в семестре	18	486
Контактная работа (КР):	4	99
Контактная работа с преподавателем	4	127,5
Самостоятельная работа (СР):	13	360
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе НИР	13	360
Вид контроля: экзамен	1	26,7

4.7 Государственная итоговая аттестация

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты (БЗ.Б.01)

1 Цель защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – объективная оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника университета, его готовности к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, определение степени проработанности конкретного материала по теме ВКР.

2 В данном разделе государственной итоговой аттестации осуществляется проверка сформированности следующих компетенций у обучающихся по программе магистратуры:

общекультурных:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

общепрофессиональных:

- владением знаниями о философских концепциях естествознания и основах методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени (ОПК-1);
- способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной

деятельности (ОПК-2);

– способностью к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОПК-3);

– способностью свободно пользоваться государственным языком Российской Федерации и иностранным языком как средством делового общения (ОПК-4);

– способность к активной социальной мобильности (ОПК-5);

– владением методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей (ОПК-6);

– способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, разработке и осуществлении социально значимых проектов и использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении научным коллективом (ОПК-7);

– готовностью к самостоятельной научно-исследовательской работе и работе в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ОПК-8);

– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-9);

профессиональных, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

– способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1);

– способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры (ПК-2);

– владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов (ПК-3);

– способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований (ПК-4);

– способностью осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием (ПК-9);

Знать:

– принципы и порядок постановки и формулирования задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;

– правила и порядок подготовки научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок, требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;

– способы внедрения и рационального применения принципов зелёной химии в научно-исследовательской и научно-практической работе;

– приемы защиты интеллектуальной собственности.

Уметь:

- разрабатывать новые методические решения на основе результатов научных исследований;
- определять параметры эколого-экономических и эколого-социальных процессов и их совокупность, позволяющие создавать теоретические модели, характеризующие различные варианты развития взаимодействия природа-общество-экономика;
- разрабатывать программы и выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов, формулировать выводы и рекомендации;

Владеть:

- навыками работы в коллективе, планирования и организации коллективных научных исследований;
- методологией и методикой анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний с применением проблемно-ориентированных методов;
- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и научно-практических работ.

3 Краткое содержание «Защиты выпускной квалификационной работы»:

Данный раздел государственной итоговой аттестации обучающихся по программе магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) – магистерской диссертации. Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 4 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 05.04.06 Экология и природопользование.

Защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией. Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «магистр».

4 Объем дисциплины

Программа относится к базовой части учебного плана, к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» (Б3) и рассчитана на прохождение в 4 семестре (2 курс) обучения в объеме 216 ч (6 ЗЕТ). Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области экологии, природопользования, концепций устойчивого развития, планетарных границ и зелёной химии.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	216
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	216
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	216
Вид контроля: защита ВКР		защита ВКР

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	162
Контактная работа (КР):	-	-
Самостоятельная работа (СР):	6	162
Выполнение, написание и оформление ВКР	6	162
Вид контроля: защита ВКР		защита ВКР

4.8 Факультативы

Аннотация рабочей программы дисциплины «Профессионально ориентированный перевод» (ФТД.В.01)

1. Цель дисциплины приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет выполнять различные виды профессионально ориентированного перевода в производственной и научной деятельности.

2. В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОПК-3);
- способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1);

Знать:

- основные способы достижения эквивалентности в переводе;
- основные приемы перевода;
- языковую норму и основные функции языка как системы;
- достаточное для выполнения перевода количество лексических единиц, фразеологизмов, в том числе социальных терминов и лингвострановедческих реалий;

Уметь:

- применять основные приемы перевода;
- осуществлять письменный перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм;
- оформлять текст перевода в компьютерном текстовом редакторе;
- осуществлять перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста;

Владеть:

- методикой предпереводческого анализа текста, способствующей точному восприятию исходного высказывания;
- методикой подготовки к выполнению перевода, включая поиск информации в справочной, специальной литературе и компьютерных сетях;
- основами системы сокращенной переводческой записи при выполнении перевода;
- основной иноязычной терминологией специальности,
- основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.

3. Краткое содержание дисциплины:

Модуль 1.

1.1. Сравнение порядка слов в английском и русском предложениях. Перевод простого повествовательного предложения настоящего, будущего и прошедшего времени.

Особенности перевода вопросительных и отрицательных предложений в различных временах.

1.2 Перевод предложений во временах Indefinite, Continuous. Чтение и перевод по теме "Химия".

Модуль 2.

2.1. Перевод предложений во временах групп Perfect, Perfect

Continuous (утвердительные, вопросительные и отрицательные формы).

Особенности употребления вспомогательных глаголов.

2.2 Перевод страдательного залога. Трудные случаи перевода страдательного залога.

Чтение и перевод текстов по теме "Проблемы окружающей среды". Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3. Перевод придаточных предложений.

Придаточные подлежащие.

Придаточные сказуемые.

Придаточные определительные.

Придаточные обстоятельственные, придаточные дополнительные.

2.4. Типы условных предложений, правила и особенности их перевода.

Практика перевода на примерах текстов о *глобальных проблемах экологии, зелёной химии*.

2.5. Перевод предложений с учетом правила согласования времен. Прямая и косвенная речь.

2.6. Различные варианты перевода существительного в предложении.

2.7. Модальные глаголы и особенности их перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Наука завтрашнего дня".

2.8. Специальная терминология по теме "Лаборатория".

2.9. Сокращения. Особенности их перевода. Развитие навыков перевода на примере текстов по теме "Лаборатория, измерения в химии".

Модуль 3.

3.1. Неличные формы глагола.

Инфинитив (неопределенная форма глагола). Роль инфинитива в предложении и варианты перевода на русский язык. Причастия и герундий.

3.2. Инфинитивные обороты.

Оборот дополнение с инфинитивом. Варианты перевода на русский язык. Терминология по теме "Современные технологии".

3.3. Оборот подлежащее с инфинитивом. Различные варианты перевода.

Терминология по теме "Экология и природопользование".

3.4. Перевод причастных оборотов.

Абсолютный причастный оборот и варианты перевода.

Развитие навыков перевода по теме "Экология и природопользование".

Общее количество модулей - 3

4. Объем учебной дисциплины

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия	1	36
Лекции (Лек)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	1	36
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Вид итогового контроля: экзамен/зачет		зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

«Социология и психология профессиональной деятельности» (ФТД.В.02)

1 Цель дисциплины - формирование социально ответственной личности, способной осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, вырабатывать конструктивную стратегию действий, организовывать и руководить работой коллектива, в том числе в процессе межкультурного взаимодействия, рефлексировать свое поведение, выстраивать и реализовывать стратегию профессионального развития.

2 В результате изучения дисциплины обучающийся по программе магистратуры должен:

Обладать следующими общекультурными (ОК) и общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОПК-3);
- способностью формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований (ПК-1);

Знать:

- сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в коллективе в условиях профессиональной деятельности;
- методы самоорганизации и развития личности, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и профессионального поведения в группе;
- конфликтологические аспекты управления в организации;
- методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

- планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива;
- анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, использовать методы диагностики коллектива и самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;
- устанавливать с коллегами отношения, характеризующиеся конструктивным уровнем общения;
- вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.

Владеть:

- социально-психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;
- теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных, групповых и межкультурных конфликтов;
- способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;
- способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3 Краткое содержание дисциплины

Модуль 1.

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации. Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. Человек как субъект деятельности. Самодиагностика и самоанализ профессионального развития.

1.2. Общее понятие о личности

Личность и ее структура. Самосознание: самопознание, самоотношение, саморегуляция. Основные подходы к изучению личности. Развитие личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Толерантное восприятие социальных, этнических, профессиональных и культурных различий.

1.3. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.

Темперамент и характер в структуре личности. Проявление темперамента в деятельности. Структура и типология характера. Формирование характера. Построение взаимодействия с людьми с учетом их индивидуальных различий. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Management и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии. Искусство управлять собой.

1.4. Когнитивны процессы личности

Общая характеристика когнитивных (познавательных) процессов личности. Ощущение и восприятие: виды, свойства, особенности развития. Внимание и память: виды, свойства, функции. Развитие и воспитание внимания. Возрастные и индивидуальные особенности памяти. Приемы рационального заучивания. Мышление и его формирование. Типология мышления: формы, виды, операции, индивидуальные особенности. Мышление и речь. Способы активизации мышления. Воображение: виды, функции, развитие. Воображение и творчество. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания.

1.5. Функциональные состояния человека в труде. Стресс и его профилактика

Общее понятие об эмоциях и чувствах: функции, классификация, особенности развития. Способы управления своим эмоциональным состоянием. Общее представление о воле. Психологическая структура волевого акта. Развитие и воспитание силы воли. Функциональные состояния человека в труде. Регуляторы функциональных состояний. Классификация функциональных состояний. Психологический стресс как функциональное состояние. Психология стресса. Профилактика стресса и формирование стрессоустойчивости. Методы управления функциональными состояниями.

1.6. Психология профессиональной деятельности

Человек и профессия. Структура профессиональной деятельности. Психологические направления исследования человека в структуре профессиональной деятельности. Профессиографирование как метод изучения профессиональной деятельности. Виды профессиографирования. Задачи психологии профессиональной деятельности. Психологические признаки и регуляторы труда. Профессионально важные качества.

Модуль 2.

2.1. Основные этапы развития субъекта труда

Человек как субъект труда: структура основных компонентов. Этапы развития субъекта труда (периодизация Е. А. Климова). Кризисы профессионального становления (Е. Ф. Зеер). Внутриличностный конфликт и способы его разрешения.

2.2. Трудовая мотивация и удовлетворенность трудом

Потребности и мотивы личности. Классификация потребностей и виды мотивации. Иерархия потребностей (пирамида А. Маслоу). Трудовая мотивация. Мотивы трудового поведения (В. Г. Подмарков). Основные теории трудовой мотивации и удовлетворенности трудом (Д. Макклеланд, Ф. Герцберг, В. Врум и др.). Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.

2.3. Целеполагание и планирование в профессиональной деятельности

Психологическая система трудовой деятельности. Мотивационный процесс как основа целеполагания. Этапы достижения цели. Структура мотивационного процесса. Критерии эффективности целеполагания. Классификация целей. Разработка программы реализации цели. Стратегическое планирование.

2.4. Профессиональная коммуникация

Психология общения. Составные элементы процесса общения. Функции и виды общения. Типы общения. Характеристики личности, способствующие успешности общения. Обмен информацией и коммуникативные барьеры. Авторитарная и диалогическая коммуникация. Общение как взаимодействие (интеракция). Межличностное восприятие и построение имиджа. Профессиональное общение. Культура делового общения.

2.5. Психология конфликта

Конфликт как особая форма взаимодействия. Структура, динамика, функции конфликтов. Основные стадии развития конфликтов. Классификация конфликтов. Основные этапы поиска выходов из конфликтной ситуации. Профессиональные конфликты. Источники конфликтов. Конфликтотенные личности. Условия конструктивного разрешения конфликтов. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

2.6. Трудовой коллектив. Психология совместного труда

Группа. Коллективы. Организации. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия. Психология совместной трудовой деятельности. Признаки группового субъекта труда. Классификация организаций. Способ организации совместной деятельности. Психология группы. Социально-психологические особенности малой организованной группы. Социально-психологический климат группы.

2.7. Психология управления

Управление как социальный феномен. Субъект и объект управления. Управленческие отношения как предмет науки управления. Этапы ее развития. Управленческая деятельность. Основные управленческие культуры: характерные черты и особенности. Основные функции управленческой деятельности. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация.

Общее количество модулей - 2

4. Объем учебной дисциплины

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В Академ.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72
Контактная работа:	1	36
Лекции (Лек.)	0,5	18
Практические занятия (ПЗ)	0,5	18
Самостоятельная работа (СР):	1	36
Реферат/доклад с презентацией	0,33	12
Самостоятельное изучение разделов	0,27	10
Подготовка группового проекта	0,16	6
Подготовка к деловой игре	0,22	8
Вид контроля: зачет / экзамен		зачет

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	54
Контактная работа:	1	27
Лекции (Лек.)	0,5	13,5
Практические занятия (ПЗ)	0,5	13,5
Самостоятельная работа (СР):	1	27
Реферат/доклад с презентацией	0,33	9
Самостоятельное изучение разделов	0,27	7,5
Подготовка группового проекта	0,16	4,5
Подготовка к деловой игре	0,22	6
Вид контроля: зачет		Зачет

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

5.1 Требования к кадровому обеспечению

Кадровое обеспечение программы магистратуры соответствует требованиям ФГОС ВО (перечисление требований из ФГОС):

Реализация ООП магистратуры обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающиеся научной и (или) научно-методической деятельностью. реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора, квалификация которых соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11.01.2011 № 1 (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 23.03.2011, № 20237) Доля преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе