

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Институт сельского хозяйства и природных ресурсов
Кафедра экологии и природопользования



ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

учебный модуль для направления

05.03.06 – Экология и природопользование

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

СОГЛАСОВАНО

Начальник УО ИСХПР

Даниленко Л.Б.

24. 01. 2017 г.

Разработали:

Доцент КФПХ И.В.Летенкова

Ст. преп. КЭП О.В.Терещенко

23. 01. 2017 г.

Принято на заседании кафедры ЭП

Протокол № 5 от 24. 01. 2017 г.

Заведующий кафедрой

В.Ф.Литвинов

24. 01. 2017 г.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Целями учебного модуля (УМ) «Химия окружающей среды» является:

- формирование у студентов знаний об основных природных и антропогенных источниках химического загрязнения окружающей среды (ОС), о важнейших стоках приоритетных загрязнителей, в первую очередь, об их химических превращениях в ОС;
- формирование системы знаний о влиянии загрязнений на состояние экосистем, об экологических проблемах, которые они вызывают;
- углубление знаний студентов в области общей, неорганической и физической химии и подготовка к изучению профессиональных дисциплин;
- формирование у студентов основ теоретических знаний в области информационных технологий и практических навыков работы с лабораторной информационной системой.

Задачи УМ «Химия окружающей среды»:

- изучение химических загрязнений окружающей среды по следующим направлениям:
- масштабность и частота выбросов;
- распространение в ОС;
- устойчивость и способность к биодegradации;
- физико-химические и химические превращения;
- экотоксикологические свойства;
- способность к накоплению в различных средах и живых организмах;
- изучение структуры управления промышленных предприятий, их цели и задачи;
- изучение системы качества предприятий на основе стандартов ИСО-9000;
- ознакомление с работой аналитических служб промпредприятий, их задачами и деятельностью;
- получение навыков работы с базами данных лабораторных информационных систем, предназначенных для получения достоверной информации по результатам испытаний и оптимизации управления лабораторной информацией с целью ее использования для принятия управленческих решений;
- получение навыков работы с лабораторными информационными системами как автоматизированными системами менеджмента качества.

2 МЕСТО УЧЕБНОГО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОП НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

УМ «Химия окружающей среды» входит в вариативную часть учебного плана по выбору. Модуль базируется на знаниях, полученных ранее при изучении модулей:

- Информационные технологии
- Химия
- Физколлоидная химия

Базовые знания, полученные при освоении данного модуля, используются на старших курсах при изучении модулей профессионального цикла (Экологизация технологий и безотходные производства, Оценка воздействия на окружающую среду, Экологическая токсикология, Агроэкология) и в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Процесс изучения УМ направлен на формирование следующих компетенций:

- владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции

биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2);

– способность проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль (ПК-11).

В результате освоения УМ студент должен:

Код компетенции	Уровень освоения	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	Базовый	- приоритетные загрязнители атмосферы, гидросферы и педосферы и источники их поступления; - химические превращения приоритетных загрязнителей в ОС и другие пути самоочищения сред обитания; - характер воздействия загрязнителей на качество сред обитания, на растения, животных и здоровье человека; - основные способы предотвращения загрязнения ОС химическими веществами	– выполнять термодинамические расчеты экокхимических процессов; – использовать кинетические уравнения для описания поведения приоритетных загрязнителей в окружающей среде; – сопоставлять уровень загрязнения и допустимую нагрузку на природные объекты по химическим загрязнениям;	– методикой элементарных термодинамических расчетов; – методикой элементарных кинетических расчетов
ПК-11	Базовый	- знать структуры управления промышленных предприятий и аналитических служб, их задачи и место в информационной системе; - знать законы РФ о техническом регулировании, об обеспечении единства измерений, международные и российские стандарты, направленные на обеспечение системы качества на промышленных предприятиях	- уметь разрабатывать документы по системе обеспечения качества аналитических работ, разрабатывать МВИ и проводить их аттестацию; - уметь с помощью ЛИС контролировать каждый этап производства продукции	- навыками работы с базами данных ЛИС с целью использования для принятия управленческих решений; - навыками работы с ЛИС как автоматизированными системами менеджмента качества

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля «Химия окружающей среды»

УЭМ 1 – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1 Место экологической химии в системе наук об окружающей среде

Химия окружающей среды и экологическая химия. Предмет экологической химии. Основные понятия и определения: окружающая среда (ОС), биосфера, границы биосферы, загрязнение ОС. Химическое загрязнение ОС: вредные вещества, ксенобиотики. Меры токсичности веществ: ПДК, ДСД, ЛД, ЛК, классы опасности вредных веществ. Критерии изучения загрязнителей. Приоритетные загрязнители. Задачи экологической химии.

1.2 Физико-химические процессы в атмосфере

Состав и строение атмосферы. Квазипостоянные компоненты, «активные» примеси, атмосферное давление, вертикальная структура атмосферы. Температурная инверсия. Виды температурных инверсий: глобальные и локальные температурные инверсии. Устойчивость атмосферы.

Приоритетные загрязнители атмосферы. Превращение газообразных загрязнителей. Свободные радикалы в тропосфере. Соединения азота в тропосфере: источники и стоки оксидов азота в тропосфере, основные процессы, приводящие к образованию азотной кислоты и нитратов. Взаимосвязь между строением молекул N_2O , NO , NO_2 и временем их жизни в тропосфере. Фотохимический смог: наиболее токсичные компоненты (озон, пероксиацетилнитрат), их образование в тропосфере. Превращение соединений серы в тропосфере: источники и стоки диоксида серы в тропосфере, газофазное, жидкофазное окисление и окисление на поверхности твердых частиц, основные процессы, приводящие к образованию серной кислоты и сульфатов. Кислотные осадки. Последствия выпадения кислотных осадков. Монооксид углерода: источники поступления в атмосферу и стоки. Метан: природные, квазиприродные и антропогенные источники поступления в атмосферу и стоки. Образование и разрушение озона в стратосфере: нулевой цикл, водородный цикл, азотный цикл, хлорный цикл, бромный цикл.

Дисперсные системы в тропосфере. Номенклатура и особенности тропосферного аэрозоля. Ядра Айткена. Частицы Ми. Дисперсионная мода. Относительная устойчивость аэрозолей. Коагуляция микрочастиц. Скорость осаждения частиц аэрозолей, время пребывания их в тропосфере. Химический состав тропосферного аэрозоля: океанический аэрозоль, терригенный аэрозоль, вулканический аэрозоль антропогенный аэрозоль, вторичный аэрозоль сельских и городских районов.

1.3 Физико-химические процессы в гидросфере

Состав природных вод. Процессы формирования состава природных вод. Классификация природных вод по составу. Основные процессы формирования состава природных вод: растворение газов, растворение твердых веществ. Показатель агрессивности природной воды. Показатель неустойчивости твердого вещества по отношению к воде. Показатель степени неравновесности. Жесткость природных вод.

Кисотно-основное равновесие в природных водах. Карбонатная система. Распределительная диаграмма карбонатной системы. Карбонатная система и pH атмосферных осадков. Растворимость карбонатов и pH поверхностных и подземных вод. Щелочность природных вод. Процессы закисления поверхностных водоемов. Три стадии закисления.

Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Окислительно-восстановительное равновесие в природных водах. Активность электронов, показатель pe^- . Связь pe^- с окислительно-восстановительным потенциалом природной воды. Взаимосвязь показателя pe^- с водородным показателем природной воды.

Процессы самоочищения водных экосистем. Физические процессы самоочищения природных вод: осаждение взвешенных частиц, распределение загрязняющих веществ в

водоеме в результате перемешивания. Физико-химические процессы на границе раздела фаз (испарение, сорбция). Микробиологическая трансформация загрязнителей. Химическое самоочищение водной среды (гидролиз, окисление). Приоритетные загрязнители гидросферы: тяжелые металлы, нефтепродукты, СПАВ. Их превращения в водной среде.

1.4 Физико-химические процессы в почвах

Состав почв. Органические вещества почвы. Гипергенез и почвообразование. Типы почв. Механический состав почв. Элементный состав почв. Органические вещества почвы: неспецифические органические соединения, специфические гумусовые соединения почв, органоминеральные соединения.

Поглотительная способность почв. Пять видов поглотительной способности почв. Катионообменная способность почв. Емкость катионного обмена почвенного поглотительного комплекса. Щелочность и кислотность почв. Потенциальная щелочность и кислотность почв. Актуальная щелочность и кислотность почв. Обменная и гидролитическая кислотность почв.

Приоритетные загрязнители почв и их превращения в ОС. Основные источники и стоки загрязняющих веществ в почве. Негативное воздействие минеральных удобрений на почвенные экосистемы. ТМ в почвах и почвенных компонентах. Пестициды: воздействие на живые организмы. Загрязнение почв нефтепродуктами. Процессы самоочищения почв: испарение и десорбция газов, химические и биохимические превращения загрязнителей.

УЭМ 2 - ЛАБОРАТОРНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

2.1 Промышленные предприятия. Цели и задачи. Организация структуры управления. Типы структур. Схемы структур управления. Достоинства и недостатки различных схем.

2.2 Система качества предприятия. Сущность стандартов ИСО. Сертификация качества. Основные принципы системы управления качеством.

2.3 Аналитическая служба промышленных предприятий.

Цели и задачи. Различные структуры организации аналитической службы. Виды деятельности аналитической службы. Основные функции лабораторий.

2.4 Выполнение измерений. Система обеспечения эффективности измерений при управлении технологическим процессом. Точность методов и результатов измерений. Организация работ по метрологической экспертизе.

2.5 Методики выполнения измерений. Разработка, аттестация, валидация МВИ. Законы РФ о «Техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений».

2.6 Система контроля качества. СКК результатов анализа проб различных объектов, процедуры системы, их цели. Схема процедуры выполнения аналитических работ. Контроль этапов этих процедур и устранение обнаруженных недостатков.

2.7 Концепция лабораторных информационных систем (ЛИС). Общие понятия. История создания, структура, функции ЛИС. ЛИС – автоматизированная система менеджмента качества. Основные принципы менеджмента качества.

2.8. ЛИС – автоматизированная система менеджмента качества. Основные принципы менеджмента качества. Положения ГОСТ Р ИСО 9001 и 17025. Их решения в ЛИС.

2.9 Внедрение ЛИС. Технические и экономические аспекты внедрения ЛИС в деятельность промышленных предприятий.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Практические занятия

УЭМ 1 – ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1 Место экологической химии в системе наук об ОС

- ПЗ 1. Термодинамический подход к изучению реакций, протекающих в ОС. Вычисление изменения энтальпии и энтропии химической реакции. Определение направления самопроизвольного протекания реакции. Вычисление константы равновесия и состава равновесной смеси по термодинамическим данным.
- ПЗ 2. Кинетический подход к изучению реакций, протекающих в ОС. Кинетические уравнения реакций целочисленных порядков.

1.2 Физико-химические процессы в атмосфере

- ПЗ 3. Способы выражения концентраций газообразных примесей в атмосфере: объемные доли, объемные проценты, молярная концентрация, мольные доли (млн^{-1} , млрд^{-1}) мг/м^3 , см^{-3} .
- ПЗ 4. Среднее время пребывания примесей в атмосфере. Определение степени устойчивости атмосферы.
- ПЗ 5. Фотохимические реакции в тропосфере.
- ПЗ 6. Кинетические закономерности процессов превращения примесей в тропосфере. Скорость окисления примесей. Окисление соединений азота и серы.
- ПЗ 7. Образование и разрушение озона в стратосфере. Стационарная концентрация озона.
- ПЗ 8. Критерии устойчивости аэрозолей. Скорость оседания аэрозолей.

1.3 Физико-химические процессы в гидросфере

- ПЗ 9. Классификация природных вод. Представление состава воды в виде формулы Курлова.
- ПЗ 10. Формирование состава природных вод. Процессы растворения газов в природных водах. Закон Генри. Процессы растворения твердых веществ в природных водах. Показатель агрессивности воды.
- ПЗ 11. Карбонатная система и pH атмосферных осадков.
- ПЗ 12. Щелочность природных вод. Взаимосвязь между щелочностью природных вод и составом карбонатной системы.
- ПЗ 13. Физические и физико-химические процессы самоочищения природных вод.
- ПЗ 14. Химические и микробиологические процессы самоочищения природных вод.

1.4 Физико-химические процессы в почвах

- ПЗ 15. Элементный состав почв. Механический состав почв. Влагоемкость и влагопроницаемость почв.
- ПЗ 16. Гумусовые вещества почвы. Емкость катионного обмена (ЕКО) почвенно-поглощающего комплекса.
- ПЗ 17. Актуальные щелочность и кислотность почв. Обменная и гидролитическая кислотность почв.

4.4 Лабораторные занятия

УЭМ 2 – ЛИС В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

- ЛЗ 1 Демонстрация работы системы. Запуск ЛИМС. Регистрация пользователей в системе. Внешняя структура ЛИМС. Конфигурация таблиц.
- ЛЗ 2 Регистрация образца, назначение анализов, ввод данных. Пересмотр образцов.
- ЛЗ 3 Шаблон идентификации образца. Этикетка на образец. Списки анализов.
- ЛЗ 4 Разработка шаблона регистрации образцов.
- ЛЗ 5 Методика выполнения измерений (МВИ). Шаблон анализа.
- ЛЗ 6 Разработка шаблона анализа.
- ЛЗ 7 Пользователи и роли. Группы безопасности при работе в системе ЛИМС.
- ЛЗ 8 Менеджер инструментов.
- ЛЗ 9 Пересмотр образцов. Основания аудита.

4.5 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий по освоению тем модуля даются в Приложении А.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Контроль качества освоения студентами УМ и составляющих его УЭМ осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля:

- **текущий** – регулярно в течение всего семестра;
- **рубежный** – на девятой неделе семестра;
- **семестровый** – по окончании изучения УМ. Итоговая оценка складывается из баллов, полученных за работу в семестре.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.03.2014 г. «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и Положением «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников» от 25.06.2013 г.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

Дополнительная литература и другие источники также указаны в методических указаниях для практических занятий и СРС.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине занятия необходимо проводить в аудитории, оборудованной мультимедийными средствами, лабораторные занятия – в компьютерном классе с предустановленным программным обеспечением LabWareLIMS. Материально-техническое обеспечение требуется для самостоятельного поиска материала в системе ИНТЕРНЕТ и работы на ПК.

ПРИЛОЖЕНИЯ

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта учебного модуля

В – Карта учебно-методического обеспечения учебного модуля

Приложение А

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Химия окружающей среды»

Образовательный процесс по модулю строится на основе комбинации следующих образовательных технологий:

– лекционные (вводная лекция, информационная лекция, лекция-презентация, проблемная лекция);

– практические (собеседование, доклад-презентация, обсуждение конкретных ситуаций, использование видеоматериалов, разрешение проблемных экологических ситуаций, выполнение расчетных);

– лабораторные занятия в компьютерном классе (работа на программном тренажере, выполнение расчетно-графических, творческих заданий);

– самостоятельная работа студентов – работа с источниками по темам дисциплины, подготовка презентаций по темам практических и лабораторных занятий, выполнение расчетных и практических заданий.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (портал университета, электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

Формы проведения лекционно-практических занятий по УМ представлены в таблице (рекомендуемые):

Неделя	Вид занятия	Форма проведения
1-18	Лекции	лекция-презентация; использование видеоматериалов; использование Интернет-ресурсов
1-18	Практические занятия	решение задач и практических заданий, обсуждение конкретных ситуаций, использование видеоматериалов; использование Интернет-ресурсов
1-18	Аудиторная самостоятельная работа	работа с источниками по темам УМ; использование видеоматериалов; использование Интернет-ресурсов

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям и для СРС приведены в методическом пособии:

Экологическая химия: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / Сост. И.В.Летенкова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 97 с.

В пособии содержится минимум теоретических сведений, необходимых для решения задач, приведены примеры решения задач и условия задач для самостоятельного решения, приведен список дополнительной литературы.

До 50% аудиторных занятий по УЭМ-2 «ЛИС в экологической деятельности предприятий» может проводиться в дистанционной форме с использованием разработанного в системе Moodle 2 дистанционного курса «Лабораторные информационные системы» на портале НовГУ.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям и для СРС приведены в методическом пособии:

Лабораторные информационные системы в практической деятельности промышленных предприятий. Уч. пособие/ Сост. Л.П.Грошева, Д.О.Скобелева - В.Новгород, НовГУ, 2006. – 161 с.

Дополнительная литература по УЭМ 2 «ЛИС в экологической деятельности предприятий»:

1. Гершензон В.Е. и др. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания: Учеб. пособие для вузов / Гершензон В. Е., Смирнова Е. В., Элиас В. В. - М.: Академия, 2003. - 283 с.

2. Пасхин Е.Н. Информационные технологии в экологической сфере: Учеб.-метод. пособие / Е.Н.Пасхин, Е.Е.Перчук; Рос.акад.гос.службы при Президенте РФ. — М.: Издательство РАГС, 2006. 52 с.

Формы проведения лабораторных занятий по УЭМ-2
ЛИС в экологической деятельности предприятий

Демонстрация работы системы. Запуск ЛИМС. Регистрация пользователей в системе. Внешняя структура ЛИМС. Конфигурация таблиц	Тренажер в программе LIMS
Регистрация образца, назначение анализов, ввод данных. Пересмотр образцов	
Шаблон идентификации образца. Этикетка на образец. Списки анализов	Расчетно-графическое задание в программе LIMS
Шаблон регистрации образцов	
МВИ. Шаблон анализа	
ПР: Пользователи и роли. Группы безопасности при работе в системе ЛИМС	
Менеджер инструментов	
Пересмотр образцов. Основания аудита	Творческое задание в программе LIMS
Разработка шаблона регистрации образца и шаблона анализа	

Аттестация по модулю проводится в виде дифференцированного зачета. Итоговая оценка складывается из баллов, полученных за работу в семестре по двум учебным элементам модуля.

Приложение Б

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ
«Химия окружающей среды»

**семестр 3, ЗЕТ 6, вид аттестации Дифзачет, акад.часов 216,
баллов рейтинга 300**

№ и наименование раздела учебного модуля	№ неде-ли сем.	Трудоемкость, ак. час				СРС	Форма текущего контроля успе-в. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рей-тинга
		Аудиторные занятия						
		ЛЕК	ПЗ	Ауд. СРС				
УЭМ-1 Экологическая химия	1-18							
1.1 Место экологической химии в системе наук об окружающей среде	1-2	3	3	1	6	Расчетные задачи / Собеседование	10	
2.1 Состав и строение атмосферы	3	2	1	0	3		10	
2.2 Приоритетные загрязнители атмосферы	4-8	7	8	4	15		45	
3.1 Состав природных вод. Процессы формирования состава природных вод	9	2	1	0	3		10	
3.2 Кислотно-основное равновесие в природных водах	10-11	3	3	1	6		10	
3.3 Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере	12	1	2	1	3		5	
3.4 Процессы самоочищения водных экосистем	13-14	3	3	1	6		10	
4.1 Состав почв. Органические вещества почвы	15	2	1	0	3		5	
4.2 Поглощительная способность почв	16-17	2	4	1	6		10	
4.3 Приоритетные загрязнители почв и их превращения в ОС	18	2	1	0	3		5	
Итоговая аттестация	18					Коллоквиум	30	
Итого по УЭМ 1		27	27	9	54		150	

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ неде-ли сем.	Трудоемкость, ак.час				Форма текущего контроля успе-в. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рей-тинга
		Аудиторные занятия			СРС		
		ЛЕК	ЛЗ	Ауд. СРС			
УЭМ-2 ЛИС	1-18						
2.1 Промышленные предприятия	1-2	3		1	6	Тест	10
			3			ЛЗ 1: Тренажер	5
2.2. Система качества предприятия	3-4	3		1	6	Тест	10
			3			ЛЗ 2: Тренажер	5
2.3 Аналитическая служба промышленных предприятий	5-6	3		1	6	Тест	10
			3			ЛЗ 3: Тренажер	5
2.4 Выполнение измерений	7-8	3		1	6	Творч. задание	10
			3			ЛЗ 4: Тренажер	10
2.5 Методики выполнения измерений	9-10	3		1	6	ЛЗ 5: Тренажер	10
			3			Собеседование	5
2.6 Система контроля качества	11-12	3		1	6	Эссе	5
			3			ЛЗ 6: Тренажер	10
2.7 Концепция лабораторных информационных систем (ЛИС)	13-14	3		1	6	Тест	10
			3			ЛЗ 7: Тренажер	10
2.8. ЛИС – автоматизированная система менеджмента качества	15-16	3		1	6	Тест	10
			3			ЛЗ 8: Тренажер	10
2.9 Внедрение ЛИС	17-18	3		1	6	Дискуссия	5
			3			ЛЗ 9: Тренажер	10
Итого по УЭМ 2		27	27	9	54		150
Итого по модулю		54	27-ПЗ 27-ЛЗ	18	108		300
Итоговая аттестация: ДИФЗАЧЕТ							

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины

В соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

- пороговый (оценка «удовлетворительно») – 50-69% от 50×ЗЕТ – 150-209 (по УЭМ – 75-104)
- стандартный (оценка «хорошо») – 70-89% от 50×ЗЕТ – 210-269 (по УЭМ – 105-134)
- эталонный (оценка «отлично») – 90-100% от 50×ЗЕТ – 270-300 (по УЭМ – 135- 150)

Приложение В

КАРТА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

учебного модуля «Химия окружающей среды»

Направление 05.03.06 – Экология и природопользование

Формы обучения очная

Курс 2 Семестр 3

Часов: всего 216, лекций 54, практ. зан. 27, лаб. зан. 27, СРС и виды индивидуальной работы 108, дифзачет

Отделение ЕНПР Обеспечивающая кафедра Экологии и природопользования

Таблица 1 – Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)		Кол. экз. в библ. НовГУ
Учебники и учебные пособия		
Белопухов С.Л. Химия окружающей среды: учеб. пособие: для бакалавров / С. Л. Белопухов, Н. К.Сюняев, М.В.Тютюнькова; под общ. ред. С.Л.Белопухова; Рос.гос.аграр.ун-т-МСХА им.К.А.Тимирязева. - М.: Проспект, 2016. - 239 с.		8
Топалова, О.В. Химия окружающей среды: учеб. пособие для вузов / О.В.Топалова, Л.А.Пимнева. - СПб.: Лань, 2013. – 159 с.		15
Егоров В.В. Экологическая химия: Учеб пособие для вузов. СПб.: Лань, 2009. – 181с.		15
Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды: Учеб. для вузов.– М.: Мир: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 –294с.		13
Информационные системы: учеб. пособие для вузов / Ю. Избачков [и др.]. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2011. - 539 с.		30
Информационные системы и технологии в экономике и управлении [Электронный ресурс]: электронный учебник / под ред. В. В. Трофимова; StarForce; ИНФОФОНД. - М.: Кнорус, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)		1
Учебно-методические издания		
Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Рабочая программа модуля «Химия окружающей среды» / Сост. И.В.Летенкова, О.В.Терещенко; НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2017.	–	www.novsu.ru/ file/1299472
Лабораторные информационные системы в практической деятельности промышленных предприятий. Уч. пособие/ Сост. Л.П.Грошева, Д.О.Скобелева - В.Новгород, НовГУ, 2006. – 161 с.	8	
Экологическая химия: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / Сост. И.В.Летенкова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2014. – 97 с.	–	novsu.bibliotech.ru/ Reader/Book/-1937

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес
БиблиоТех – электронно-библиотечная система	novsu.bibliotech.ru
Сайт журнала «Экологическая химия»	www.chemjournals.net/eco/eco_n.htm
Сайт Компании ООО «ЛАБВЭА» LabWare LIMS – лабораторная информационная система (ЛИМС)	www.labware.ru
Дистанционный курс «Лабораторные информационные системы»	do.novsu.ru/course/index.php?categoryid=24

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Тарасова Н.П. Химия окружающей среды. Атмосфера: Учеб пособие для вузов. – М.: Академкнига, 2007 – 227 с.	5	
Исидоров В. А. Экологическая химия: Учебное пособие для вузов, СПб.: Химиздат, 2001. – 304 с.	2	
Ложниченко О.В. Экологическая химия: учеб пособие для студ. вузов / О.В. Ложниченко, И.В. Волкова, В.Ф. Зайцев. – М.: Изд. Центр «Академия», 2008. – 272с.	12	
Гершензон В.Е. и др. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания: Учеб. пособие для вузов / Гершензон В. Е., Смирнова Е. В., Элиас В. В. - М.: Академия, 2003. - 283 с.	5	
Пасхин Е.Н. Информационные технологии в экологической сфере: учеб.-метод. пособие / Рос.акад.гос.службы при Президенте РФ. - М.: Издательство РАГС, 2006. – 52 с.	2	

СОГЛАСОВАНО:

НБ НовГУ Зав. отделом



Е.П.Настуняк

Действительно для учебного года 2016/2017

Зав. кафедрой ЭП

В. Ф. Литвинов

В.Ф.Литвинов

Действительно для учебного года 2017/2018

Зав. кафедрой ЭП

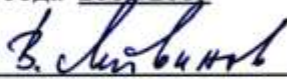
В. Ф. Литвинов

В.Ф.Литвинов

Протокол заседания кафедры ЭП № 9 от 03.05. 2017 г.

Рабочая программа учебного модуля «Химия окружающей среды»

Действительно для учебного года 2018/2019

Зав. кафедрой ЭП  В.Ф.Литвинов

Протокол заседания кафедры ЭП № 9 от 31.05. 2018 г.