

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Интернет-программирование и картография ФТД.Б.1

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Моделирование в экологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Костерина Е.А. , Гаязов А.И.

Рецензент(ы):

Зарипов Ш.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Зарипов Ш. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Костерина Е.А. кафедры моделирования экологических систем отделение экологии, Ekaterina.Kosterina@kpfu.ru ; Гаязов А.И.

1. Цели освоения дисциплины

формирование представления о стандартах и средствах разработки Интернет-сайтов и о принципах их функционирования, о динамических сайтах, об интерактивных сайтах с элементами картографии и формирование навыков создания сайтов. Эти знания будут полезны в профессиональной деятельности при работе в Интернете и при разработке собственных Интернет-сайтов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ФТД.Б.1 Факультативы" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3, 4 курсах, 6, 7 семестры.

Дисциплина "Интернет-программирование и картография" (ФТД.Б.1) относится к факультативным дисциплинам профиля "Моделирование в экологии" (курсы по выбору студентов) и осваивается на 3 и 4 курсе (6 и 7 семестр). Она базируется на знаниях и умениях, выработанных при изучении общих курсов цикла Б2 "Информатика", "Теория вероятностей и матстатистика", "ГИС в экологии и природопользовании". Полученные при освоении дисциплины знания и умения будут полезны в учебной и профессиональной деятельности при работе в Интернете и при разработке собственных Интернет-сайтов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-12 (общекультурные компетенции)	понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОК-2 (общекультурные компетенции)	уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
ОК-3 (общекультурные компетенции)	понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимым для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию
ПК-10 (профессиональные компетенции)	знать теоретические основы биогеографии, общего ресурсоведения и регионального природопользования, картографии
ПК-11 (профессиональные компетенции)	владеть методами экологического проектирования и экспертизы, экологического менеджмента и аудита, экологического и компьютерного картографирования; владеть методами классификации и статистической обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике
ПК-12 (профессиональные компетенции)	знать и уметь решать глобальные и региональные геоэкологические проблемы; владеть методами ландшафтно-геоэкологического проектирования, мониторинга и экспертизы
ПК-13 (профессиональные компетенции)	знать теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, владеть методами геохимических и геофизических исследований; владеть методами общего и геоэкологического, в том числе, компьютерного, картографирования
ПК-3 (профессиональные компетенции)	иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в общей геологии, теоретической и практической географии, общем почвоведении и обладать способностью их использовать в области экологии и природопользования
ПК-4 (профессиональные компетенции)	иметь базовые общепрофессиональные (общеекологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды, о системном анализе и моделировании в экологии и природопользовании
ПК-5 (профессиональные компетенции)	знать основы учения об атмосфере, о гидросфере, о биосфере и ландшафтоведении

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	знать основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, методов оценки и прогнозирования воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды, быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования, в том числе, с использованием методов математической статистики, геоинформационных технологий и математического моделирования
ПК-9 (профессиональные компетенции)	владеть методами прикладной экологии, экологического и компьютерного картографирования, экологической экспертизы и мониторинга; владеть методами классификации и статистической обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике
ПК-15 (профессиональные компетенции)	иметь базовые представления о методах проектирования, создания и использования географических информационных систем (ГИС), иметь навыки работы в одной из инструментальных ГИС-систем, знать о возможностях геоинформационных технологий в решении практических и научных задач в экологии и природопользовании, иметь представление о методах дистанционного зондирования Земли и методах обработки данных дистанционного зондирования
ПК-16 (профессиональные компетенции)	иметь базовые представления о методах статистического анализа данных в экологии и природопользовании, уметь создавать статистические модели с использованием пакетов программ, интерпретировать полученные результаты и делать на их основе практические выводы для решения прикладных задач экологии и природопользования, иметь базовые представления о методах геостатистического анализа и моделях пространственных явлений
ПК-17 (профессиональные компетенции)	иметь базовые представления о системном анализе и математическом моделировании в экологии, иметь понятия об основных принципах и актуальных проблемах моделирования экосистем; иметь базовые представления о математических моделях популяций, эколого-экономических моделях и моделях переноса загрязнений в природных средах; иметь навыки работы с математическими пакетами, быть знакомым с элементами программирования и работы с числовой и графической научной информацией

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:
принципы составления и работы Интернет-сайтов.
2. должен уметь:
создавать Интернет-сайты с использованием средств HTML, PHP и JavaScript.
3. должен владеть:
навыками создания Интернет-сайтов.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 6 семестре; зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Консорциум W3C. Цели и задачи языка HTML. Браузеры: загрузка, установка, настройка. Тестирование веб-страниц. Основные особенности популярных браузеров.	6	1	2	0	2	
2.	Тема 2. Структура HTML-документа. Основные элементы форматирования текста. Типы тегов.	6	2	2	0	2	
3.	Тема 3. Ссылки, иллюстрации, формы.	6	3-4	2	0	4	
4.	Тема 4. Каскадные таблицы стилей.	6	4-5	2	0	2	
5.	Тема 5. Основные сведения о JavaScript.	6	5-8	2	0	6	
7.	Тема 7. Установка и настройка сервера Apache. Установка и настройка PHP. Знакомство с PHP.	6	6,9	2	0	2	
8.	Тема 8. Основы PHP.	6	7	2	0	0	
8.	Тема 8. Размещение сайта на сервере.	6	8	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Контрольная работа	6	10	0	0	2	контрольная работа
10.	Тема 10. Основы PHP.	7	2-5	0	0	8	письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Обзор стандартов, одобренных консорциумом	7	1	2	0	2	письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Подготовка и публикация векторных и растровых данных в сети Интернет.	7	2-7	2	0	4	письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Создание Интернет ориентированных ГИС на основе Shp+MapServer+ p.Mapper и PostgreSQL/PostGIS+ GeoServer+MapSurfer GS.	7	3-10	2	0	6	письменное домашнее задание
14.	Тема 14. Подготовка к зачету	7	18	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			22	0	40	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Консорциум W3C. Цели и задачи языка HTML. Браузеры: загрузка, установка, настройка. Тестирование веб-страниц. Основные особенности популярных браузеров.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Консорциум W3C. Цели и задачи языка HTML. Браузеры: загрузка, установка, настройка. Тестирование веб-страниц. Основные особенности популярных браузеров.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Браузеры: загрузка, установка, настройка. Тестирование веб-страниц. Основные особенности популярных браузеров.

Тема 2. Структура HTML-документа. Основные элементы форматирования текста. Типы тегов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структура HTML-документа. Основные элементы форматирования текста. Типы тегов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Создание простейшего HTML-документа. Выработка навыков использования основных элементов форматирования текста.

Тема 3. Ссылки, иллюстрации, формы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ссылки, иллюстрации, формы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Создание HTML-документов, содержащих ссылки, иллюстрации, формы.

Тема 4. Каскадные таблицы стилей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Каскадные таблицы стилей.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Выполнение упражнений на использование каскадных таблиц стилей.

Тема 5. Основные сведения о JavaScript.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные сведения о JavaScript.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Выработка навыков работы с JavaScript.

Тема 7. Установка и настройка сервера Apache. Установка и настройка PHP. Знакомство с PHP.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Установка и настройка сервера Apache - свободного кроссплатформенного web-сервера - его краткая история, модульность (Поддержка языков программирования, mod_php для PHP). Установка и настройка PHP, Denwer. Знакомство с PHP - скриптовым языком программирования.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Установка и настройка сервера Apache. Установка и настройка PHP. Знакомство с PHP.

Тема 8. Основы PHP.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы PHP. Динамическая типизация данных, суперглобальные массивы, переменные в PHP, конструкции языка, работа с базами данных.

Тема 8. Размещение сайта на сервере.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Размещение сайта на сервере. Установка соединения с сервером по WinSCP, загрузка файлов html-страниц и содержимого.

Тема 9. Контрольная работа

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Выполнение в классе контрольного задания по пройденному материалу. Создание HTML-документа с заданными свойствами.

Тема 10. Основы PHP.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Выполнение упражнений, вырабатывающих необходимые в дальнейшем навыки работы с PHP.

Тема 11. Обзор стандартов, одобренных консорциумом

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обзор стандартов, одобренных консорциумом. Обзор Open GIS Consortium (OGC). Обзор стандартов одобренных OGC: OGC WMS, OGC WMTS, OGC WFS, OGC GML, OGC KML, OGC Styled Layer Descriptor (SLD), OGC WCS, OGC WPS.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Изучение примеров стандартов одобренных OGC: OGC WMS, OGC WMTS, OGC WFS, OGC GML, OGC KML, OGC Styled Layer Descriptor (SLD).

Тема 12. Подготовка и публикация векторных и растровых данных в сети Интернет.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Подготовка и публикация векторных и растровых данных в сети Интернет. Обзор общедоступных векторных (на примере OpenStreetMap - OSM) и растровых (на примере LANDSAT, MODIS, SRTM) данных.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Подготовка и публикация векторных и растровых данных в сети Интернет. Получение данных OSM, LANDSAT. Использование QGIS, GDAL/OGR, proj4 для просмотра и обработки векторных и растровых данных. Конвертация векторных данных в PostgreSQL/PostGIS с помощью shp2pgsql и ogr2ogr.

Тема 13. Создание Интернет ориентированных ГИС на основе Shp+MapServer+ p.Mapper и PostgreSQL/PostGIS+ GeoServer+MapSurfer GS.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Создание Интернет ориентированных ГИС на основе Shp+MapServer+ p.Mapper и PostgreSQL/PostGIS+ GeoServer+MapSurfer GS. Обзор общедоступных картографических Web-сервисов, архитектуры и современных технологий, используемых при создании Интернет ориентированных ГИС. Встраивание картографических сервисов в веб-сайты с помощью технологии iframe.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Создание Интернет ориентированных ГИС на основе Shp+MapServer+ p.Mapper и PostgreSQL/PostGIS+ GeoServer+MapSurfer GS. Загрузка, настройка визуализации, публикация векторных и растровых данных на примере Shp+MapServer+ p.Mapper и PostgreSQL/PostGIS+ GeoServer+MapSurfer GS.

Тема 14. Подготовка к зачету

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Основы PHP.	7	2-5	подготовка домашнего задания	10	письменное домашнее задание
11.	Тема 11. Обзор стандартов, одобренных консорциумом	7	1	подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
12.	Тема 12. Подготовка и публикация векторных и растровых данных в сети Интернет.	7	2-7	подготовка домашнего задания	8	письменное домашнее задание
13.	Тема 13. Создание Интернет ориентированных ГИС на основе Shp+MapServer+ p.Mapper и PostgreSQL/PostGIS+ GeoServer+MapSurfer GS.	7	3-10	подготовка домашнего задания	10	письменное домашнее задание
14.	Тема 14. Подготовка к зачету	7	18	Подготовка к зачету	10	Зачет
	Итого				46	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции содержат в себе изложение теоретического материала и разбор конкретных ситуаций (case study) с использованием компьютерных презентаций. На каждой лекции предполагается опрос студентов по предыдущему материалу.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе. Основное внимание уделяется созданию и закреплению практических навыков Интернет-программирования.

Интерактивные формы проведения занятий составляют 40% аудиторной нагрузки.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Консорциум W3C. Цели и задачи языка HTML. Браузеры: загрузка, установка, настройка. Тестирование веб-страниц. Основные особенности популярных браузеров.

Тема 2. Структура HTML-документа. Основные элементы форматирования текста. Типы тегов.

Тема 3. Ссылки, иллюстрации, формы.

Тема 4. Каскадные таблицы стилей.

Тема 5. Основные сведения о JavaScript.

Тема 7. Установка и настройка сервера Apache. Установка и настройка PHP. Знакомство с PHP.

Тема 8. Основы PHP.

Тема 8. Размещение сайта на сервере.

Тема 9. Контрольная работа

Тема 10. Основы PHP.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Отличие PHP от других языков программирования, нестрогая типизация, удобство для веб-программирования. Основные конструкции SQL: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE. Подключение к базе средствами PHP. Составить краткий справочник с описаниями типовых действий.

Тема 11. Обзор стандартов, одобренных консорциумом

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Описать один из стандартов, одобренных OGC: OGC WMS, OGC WMTS, OGC WFS, OGC GML, OGC KML, OGC Styled Layer Descriptor (SLD), OGC WCS, OGC WPS.

Тема 12. Подготовка и публикация векторных и растровых данных в сети Интернет.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Получить и подготовить к публикации векторные данные на примере OpenStreetMap и растровые данные на примере LANDSAT на территорию одного из субъектов Российской Федерации. Составить письменный отчет, в котором описать подготовку данных и прокомментировать оформление визуального представления данных.

Тема 13. Создание Интернет ориентированных ГИС на основе Shp+MapServer+ p.Mapper и PostgreSQL/PostGIS+ GeoServer+MapSurfer GS.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Описать одну из основных утилит пакета GDAL/OGR. Описать основные форматы описания систем координат (MapInfo, Proj4, OGC WKT, ESRI WKT).

Тема 14. Подготовка к зачету

Зачет , примерные вопросы:

Повторение пройденного материала. Зачет проводится по материалам двух семестров.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Для аттестации по итогам освоения дисциплины проводится зачет. Текущий контроль успеваемости и контроль выполнения самостоятельной работы осуществляются путем устного опроса студентов на лекциях, проверки решений на практических занятиях и по результатам выполнения контрольной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает проработку теоретического материала и развитие практических навыков с использованием основной и дополнительной литературы и по Интернет-источникам, а также выполнение контрольного задания. Предполагается одна контрольная работа.

Контрольная работа выполняется в классе и подразумевает создание HTML-документа с заданными свойствами. Примеры тем для создания документа:

1. Обзор источников экологических данных в сети Интернет.
2. Сайт-визитка - резюме для представления себя в профессиональном сообществе.
3. Экологические организации Республики Татарстан.
4. Экологические проекты в Республике Татарстан.

Примеры вопросов к зачету.

1. Консорциумы W3C или OGC.
2. Структура HTML-документа.
3. Конструкции языка PHP.
4. Работа с базами данных в PHP.
5. Краткая история и возможности сервера Apache.

7.1. Основная литература:

Основы работы ИНТЕРНЕТ и создание Web-страниц, Гарапов, Альберт Фаритович;Хадиев, Равиль Максумович, 2007г.

2. Практикум по Web-технологиям / В.В. Васильев, Н.В. Сороколетова, Л.В. Хливненко. - М.: Форум, 2009. - 416 с. - <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=166294>
3. Базы данных. В 2-х кн. Кн. 2. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с. - <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=372740>

7.2. Дополнительная литература:

PHP 5. Практика создания Web-сайтов, Кузнецов, Максим Валерьевич;Симдянов, Игорь Вячеславович;Голышев, Сергей Вячеславович, 2005г.

100 % самоучитель по созданию WEB-страниц и WEB-сайтов. HTML и JavaScript, Гаевский, Александр Юльевич;Романовский, В.М., 2005г.

3. Бенкен, Е. С. PHP, MySQL, XML: программирование для Интернета / Е.С.Бенкен. ? СПб.: БХВ- Петербург, 2007. ? 314 с.. <http://znanium.com/bookread.php?book=350304>

7.3. Интернет-ресурсы:

Адамс Д.Р., Флloyd К.С. Основы работы с XHTML и CSS -

<http://www.intuit.ru/departament/internet/xhtml>

Выбор правильной картографической платформы для разработок Веб ГИС решений - http://www.ciesin.org/binaries/web/global/news/2010/rao--gis--framewk_mapindia2010.pdf

Геопортал geofaq - <http://www.geofaq.ru>

Геопортал gis-lab - <http://gis-lab.info>

Геопортал habrahabr.ru - <http://habrahabr.ru>

Геопортал ГИС-ассоциации РФ - <http://gisa.ru/>

Геопортал www.infokart.ru - <http://www.infokart.ru>

Документация GeoServer - <http://docs.geoserver.org/>

Документация MapServer - <http://mapserver.org/documentation.html>
Документация p.mapper - <http://svn.pmapper.net/trac/wiki>
Документация PostGIS - <http://postgis.refrations.net/documentation/>
Документация PostgreSQL - <http://www.postgresql.org/docs/>
Документация Quantum GIS - <http://www.qgis.org/en/documentation.html>
Интернет-страница проекта OSGEO - <http://www.osgeo.org/>
Описание утилит GDAL - http://www.gdal.org/gdal_utilities.html
Описание утилит OGR - http://www.gdal.org/ogr_utilities.html
Сравнение различных ГИС клиентов и серверов -
http://geotux.tuxfamily.org/index.php?option=com_myblog&Itemid=59
Стандарты OGC - <http://www.opengeospatial.org/standards>
Статья о веб-ГИС - <http://gis-lab.info/qa/webgis.html>
Статья о веб-ГИС - http://en.wikipedia.org/wiki/Web_mapping
Статья об Интернет-картографировании - <http://gis-lab.info/projects/google-rus.html>
Храмцов П.Б. Введение в JavaScript / П.Б. Храмцов, С.А. Брик, А.М. Русак, А.И. Сурин -
<http://www.intuit.ru/department/internet/js>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Интернет-программирование и картография" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Проектор и интерактивная доска.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Моделирование в экологии .

Автор(ы):

Костерина Е.А. _____

Гаязов А.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Зарипов Ш.Х. _____

"__" _____ 201__ г.