

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Отделение развития территорий



УТВЕРЖДАЮ

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

_____ " _____ " _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Восстановление и благоустройство водных объектов Б1.В.ОД.16

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Мингазова Н.М. , Набеева Э.Г.

Рецензент(ы):

Палагушкина О.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Мингазова Н. М.

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

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение развития территорий):

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) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Мингазова Н.М. кафедра природообустройства и водопользования Отделение развития территорий , nmingas@mail.ru ; старший преподаватель, к.н. Набеева Э.Г. кафедра природообустройства и водопользования Отделение развития территорий , Elvira.Nabeyeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения курса является подготовка специалистов, способных к квалифицированному и грамотному решению вопросов восстановления и благоустройства водных объектов, в том числе управления водными объектами для целей водопользования, сохранения природной ценности водных объектов, биологического разнообразия, оптимизации качества воды, рекреационного и хозяйственного использования.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.16 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 20.03.02 Природообустройство и водопользование и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Освоение дисциплины является необходимым для профессиональной подготовки в области охраны и восстановления водных объектов, управления водными ресурсами. Это необходимо для формирования компетенций по созданию рациональных схем природоохранных мероприятий, по подбору наиболее эффективных методов реализации конкретного природоохранного процесса, по проектированию объектов водопользования, по использованию знаний водного и природоохранного законодательства при проверке соблюдения требований охраны водных ресурсов и водопользовании.

Для освоения дисциплины "Восстановление водных экосистем" необходимы знания, полученные в ВУЗе по дисциплинам "Экология", "Химия", "Физика", "Биология", "Математика", "Гидравлика", "Механика", "инженерно-экологические изыскания".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью участвовать в разработке организационно-технической документации, документов систем управления качеством
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- возможности естественного и искусственного восстановления водных экосистем;
- методы экологической реставрации водных объектов;
- специфику и механизм процесса восстановления, особенности структурно-функциональной организации водных экосистем.

2. должен уметь:

- оценить экологическое состояние водного объекта;
- выбрать технологии и методы экологической реставрации и восстановления. применимые для каждого конкретного случая;
- разработать программу и этапы экологической реставрации и благоустройства водного объекта.

3. должен владеть:

- навыками экспертной работы по оценке состояния водных объектов и выбору восстановительных мероприятий на основе экологического состояния водоемов и водотоков;
- разнообразием методов восстановления и благоустройства водных экосистем для правильного выбора методов;
- основами экологического проектирования при разработке проектов благоустройства, очистки и восстановления водных объектов.
- подготовить программы исследований для оценки экологического состояния водного объекта;
- подготовить обоснование проекта экологической реставрации, восстановления и благоустройства с технологиями и методами экореставрации в зависимости от оценки экологического состояния, характера антропогенного воздействия, типа водной экосистемы и характера будущего водопользования.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины 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. Введение. Водная экология /гидробиология. История, место в системе знаний. Основные направления.	7		2	0	0	
2.	Тема 2. Типы и особенности водных экосистем. Морские и пресноводные. Озера. Реки. Водохранилища. Ветланды.	7		2	0	0	тестирование
3.	Тема 3. Экологические особенности озерных экосистем, важные для целей восстановления.	7		4	12	0	презентация
4.	Тема 4. Экологические особенности речных экосистем, важные для целей восстановления.	7		2	0	0	
5.	Тема 5. Экологические особенности водохранилищ, прудов и водно-болотных угодий	7		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	
6.	Тема 6. Антропогенное воздействие и его последствия для водных экосистем. Экологическая емкость и процессы самоочищения. Норма, патология и устойчивость водных экосистем.	7		2	0	0	
7.	Тема 7. Восстановительная экология как новая область экологических знаний. Научно-теоретические основы восстановления экосистем. Концепция восстановления водных экосистем.	7		2	0	0	
8.	Тема 8. Методология восстановления водных экосистем. Методы восстановления и оздоровления водных экосистем. Проектная активность по восстановлению.	7		2	24	0	творческое задание
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Водная экология /гидробиология. История, место в системе знаний. Основные направления.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общее представление о гидробиологии и водной экологии. История становления науки и пути развития. Место в системе знаний. Основные направления гидробиологии.

Тема 2. Типы и особенности водных экосистем. Морские и пресноводные. Озера. Реки. Водохранилища. Ветланды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Водные экосистемы и их особенности. Классификация типов водных экосистем. Морские и пресноводные. Озера. Реки. Водохранилища. Ветланды. Структурные и функциональные показатели, отличия от наземных экосистем. Сукцессия, флуктуация и антропогенная трансформация водных экосистем. Общая характеристика водохранилищ и прудов, специфика условий. Этапы развития и стадии формирования экосистем и сообществ. Экологические проблемы водохранилищ. Представление о ветландах и их значение в мире. Классификации ветландов. Болота: специфика условий, население, значение. Экологические проблемы водно-болотных угодий. Особенности восстановления ветландов.

Тема 3. Экологические особенности озерных экосистем, важные для целей восстановления.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Озера: определение, общая характеристика, экологические особенности и зоны. Классификации разнообразия озер. Специфика условий жизни и динамики (стадии развития). Необходимость учета морфометрии, гидрологического режима, трофического статуса озерных экосистем, характера антропогенного воздействия для целей экологической реабилитации. Озера Среднего Поволжья. Экологические проблемы озер.

практическое занятие (12 часа(ов)):

Рассмотрение предлагаемых и реализованных проектов восстановления, экологической реабилитации и благоустройства озер (с презентациями и обсуждением достоинств и недостатков).

Тема 4. Экологические особенности речных экосистем, важные для целей восстановления.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общая характеристика рек, экологических зон, условий жизни и экологических особенностей. Проблемы малых рек, зарегулирования речного стока, переброски рек, загрязнения, количественного истощения. Значение водоохраных зон. Необходимость учета гидрологического режима и характера антропогенного воздействия при принятии восстановительных мероприятий. Концепция "живой реки". Роль придаточных водоемов.

Тема 5. Экологические особенности водохранилищ, прудов и водно-болотных угодий

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общая характеристика водохранилищ и прудов, специфика условий. Этапы развития и стадии формирования экосистем и сообществ. Экологические проблемы водохранилищ. Представление о ветландах и их значение в мире. Классификации ветландов. Болота: специфика условий, население, значение. Экологические проблемы водно-болотных угодий. Особенности восстановления ветландов.

Тема 6. Антропогенное воздействие и его последствия для водных экосистем.

Экологическая емкость и процессы самоочищения. Норма, патология и устойчивость водных экосистем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Антропогенное воздействие на водные объекты и их последствия. Количественное истощение, загрязнение, нерациональное использование. Последствия воздействия. Емкость среды как ключевое представление экологии. Геохимическая, геофизическая и биологическая емкость. Понятие о самоочищении. Физические, химические и биологические процессы самоочищения, показатели, влияющие факторы. Биологическое самоочищение: минерализация органического вещества, биоседimentация, биофильтрация, биодетоксикация, фотосинтетическая аэрация и др. Коэффициенты накопления, эффект ?пищевой цепи?. Оценка экологической емкости и самоочищающей способности водных экосистем. Теория устойчивости водных экосистем. Понятие об устойчивости, норме и патологии водных экосистем. Показатели неустойчивого состояния. Рассмотрение последствий антропогенного воздействия на материалах исследования конкретных водных объектов. Выявление экологических проблем и их последствий для городских водоемов. Рассмотрение последствий воздействия: антропогенное эвтрофирование, термофикация, ацидификация, токсикофикация и др. Заиление, нарушение гидрологического режима, зарегулирование, физическое уничтожение. Подготовка презентации по последствиям антропогенного воздействия.

Тема 7. Восстановительная экология как новая область экологических знаний. Научно-теоретические основы восстановления экосистем. Концепция восстановления водных экосистем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие восстановительной экологии (Restoration Ecology), определения. Определение процесса восстановления. Термины и понятия, используемые в области восстановления экосистем (управление, регулирование, оздоровление, демутация, санация, рекультивация, оптимизация, деэвтрофирование и др.). Место восстановительной экологии в естествознании, связь с другими областями знания. Экологические законы и принципы, лежащие в основе и описывающие процесс восстановления водных экосистем. Закон эволюционно-экологической необратимости экосистем. Принцип частичной обратимости состояния водных экосистем. Восстановление как элемент управления водными ресурсами. Концепция восстановления водных экосистем: теоретические основы, цели, задачи, принципы, программа и средства достижения, методология восстановления. Концепции Института озероведения РАН, КФУ (Казань), нидерландского центра по восстановлению ветландов и др. Разделение методов на группы (профилактические и восстановительные). Значение показателей экологического состояния при выборе методов экологической реабилитации и восстановления. Экспертные системы по выбору методов с использованием показателей состояния. Принципы экологической реабилитации: учет типа водных экосистем, характера антропогенного воздействия, экологического состояния, типа водопользования. Экологичное благоустройство. Гидрологический и экосистемный подходы. Концепция "живого ландшафта".

Тема 8. Методология восстановления водных экосистем. Методы восстановления и оздоровления водных экосистем. Проектная активность по восстановлению.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация методов восстановления. Профилактические мероприятия, направленные на перехват биогенных и загрязняющих веществ: ограничительные, лесотехнические, противоэрозионные, агротехнические и др. Примеры применения и их эффективности. Борьба с последствиями антропогенного эвтрофирования и токсикофикации через вмешательство во внутриводоемные процессы. Гидротехнические методы восстановления: отвод вод из гипolimниона, улучшение водобмена, проточность, аэрация. Способы аэрации и эффективность. Удаление донных отложений, экранирование. Осаждение фосфора в воде. Химические и физические методы борьбы с водорослями. Биотехнические методы: биоплато из растений, моллюсков, биоманипуляция и др. Примеры применения методов и их эффективность. Опыт Нидерландов и европейских стран. Российский опыт восстановления. Проект восстановления озер Кабан г. Казани. Восстановление и благоустройство малых озер г. Казани.

практическое занятие (24 часа(ов)):

Проектная деятельность. Основные блоки проектной деятельности по восстановлению природных объектов. Общее видение (vision), выявление экологической ценности и значения, проблемный анализ, анализ проблем и конфликтов заинтересованных сторон, предлагаемые решения (по планированию ландшафтов и снижению загрязнения), оценка критериев и политики, нахождение средств, управление проектом. Творческое задание по проекту восстановления, экологической реабилитации и экологичному благоустройству водных объектов. Градостроительный анализ. Экоситуационный анализ. Анализ космонимков, рельефа. Разработка эскизного проекта. Генплан. Проектные решения по отдельным мероприятиям.

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
2.	Тема 2. Типы и особенности водных экосистем. Морские и пресноводные. Озера. Реки. Водохранилища. Ветланды.	7		подготовка к тестированию	8	тестирование
3.	Тема 3. Экологические особенности озерных экосистем, важные для целей восстановления.	7		подготовка к презентации	18	презентация
8.	Тема 8. Методология восстановления водных экосистем. Методы восстановления и оздоровления водных экосистем. Проектная активность по восстановлению.	7		подготовка к творческому заданию	28	творческое задание
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе реализации учебной программы используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные (лекции и практические занятия).
2. Активные и интерактивные формы проведения занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся (компьютерные игры/симуляции - "Модель озера", "Модель река", разбор конкретных ситуаций при выявлении экологических проблем и их последствий, а также при разработке эскизного проекта по восстановлению, экологической реабилитации и благоустройству конкретного водного объекта. Творческое задание по разработке проекта проводится поэтапно, с обсуждением и защитой проекта. Предусматривается также участие в мастер-классах и встречи с приглашенными специалистами в области экологического проектирования и экологической реабилитации водных объектов.

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

Тема 1. Введение. Водная экология /гидробиология. История, место в системе знаний. Основные направления.

Тема 2. Типы и особенности водных экосистем. Морские и пресноводные. Озера. Реки. Водохранилища. Ветланды.

тестирование , примерные вопросы:

Тесты на понимание особенностей типов водных экосистем.

Тема 3. Экологические особенности озерных экосистем, важные для целей восстановления.

презентация , примерные вопросы:

Примерные темы работ: 1. Примеры проектной активности по восстановлению за рубежом. 2. Российский опыт восстановления. 3. Проект восстановления озер Кабан г. Казани. 4. Примеры благоустройства малых городских озер. 5. Примеры восстановления ветландов. 6. Разбор работ международного конкурса по созданию набережной озер Кабан г. Казани и др.

Тема 4. Экологические особенности речных экосистем, важные для целей восстановления.

Тема 5. Экологические особенности водохранилищ, прудов и водно-болотных угодий

Тема 6. Антропогенное воздействие и его последствия для водных экосистем.

Экологическая емкость и процессы самоочищения. Норма, патология и устойчивость водных экосистем.

Тема 7. Восстановительная экология как новая область экологических знаний.

Научно-теоретические основы восстановления экосистем. Концепция восстановления водных экосистем.

Тема 8. Методология восстановления водных экосистем. Методы восстановления и оздоровления водных экосистем. Проектная активность по восстановлению.

творческое задание , примерные вопросы:

1. Основные блоки проектной деятельности по восстановлению природных объектов. Общее видение, выявление экологической ценности и значения, проблемный анализ, анализ проблем и конфликтов заинтересованных сторон, предлагаемые решения (по планированию ландшафтов и снижению загрязнения), оценка критериев и политики, нахождение средств, управление проектом. 2. Эскизный проект восстановления, экологической реабилитации и экологичному благоустройству водных объектов: Градостроительный анализ. Экологический анализ. Анализ космических снимков, рельефа. Разработка эскизного проекта. Генплан. Проектные решения по отдельным мероприятиям.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Примерные экзаменационные билеты:

Билет 1.

1. Понятие о восстановительной экологии. Терминология и используемые понятия, их различие. Место восстановительной экологии в естествознании. Значение процесса естественного восстановления экосистем.

2. Экологическая емкость среды: геохимическая, геофизическая и биологическая емкость. Понятие о самоочищении. Физические, химические и биологические процессы самоочищения, показатели, влияющие факторы.

Билет 2.

1. Представление об естественном и искусственном восстановлении водных экосистем, практических областях восстановления. Цели и задачи восстановления водных экосистем за счет искусственных мероприятий. Восстановление как элемент управления водными ресурсами.

2. Основные блоки проектной активности по восстановлению: общее видение, выявление экологической ценности и значения, проблемный анализ, предлагаемые решения, оценка критериев и политики, нахождение средств, управление проектом.

Билет 3.

1. Основные учения и теории, дающие представление о процессе восстановления экосистем. Экологические законы и принципы, лежащие в основе и описывающие процесс восстановления.

2. Критерии и показатели экологического состояния водоемов. Способы оценки, обобщенные классификации. Трофический статус водоемов, нумерические шкалы для оценки трофности. Методы оценки, использование различных групп гидробионтов.

Билет 4.

1. Природное и антропогенное эвтрофирование водоемов. Отличия, причины, проявления и показатели. Источники поступления биогенных веществ и их количественные характеристики. Меры предупреждения и борьбы с эвтрофированием.
2. Концепция восстановления водных экосистем: теоретические основы, цели, задачи, принципы, программа и средства достижения, методология восстановления. Концепции Института озераедения РАН, КГУ (Казань), нидерландского центра по восстановлению ветландов и др.

Билет 5.

1. Водные экосистемы. Структурные и функциональные особенности, показатели, отличия от наземных экосистем. Трофическая структура. Особенности биохимических циклов и круговорота веществ.
2. Разделение методов восстановления на различные группы. Значение показателей экологического состояния при выборе методов восстановления. Экспертные системы по выбору методов. Банки данных. Примеры восстановленных водных объектов в РТ, России и за рубежом.

Билет 6.

1. Представление о восстановлении водных экосистем с точки зрения биотического баланса и продукции. Биологическая продуктивность водных экосистем. Первичная и вторичная продукция, их эффективность. Особенности энергобаланса. Трофические взаимоотношения.
2. Классификация методов восстановления. Профилактические мероприятия: ограничительные, лесотехнические, противоэрозионные, агротехнические и др. Примеры применения и их эффективности.

Билет 7.

1. Сукцессия, флуктуация и антропогенная трансформация водных экосистем. Виды сукцессий. Теория устойчивости водных экосистем. Понятие об устойчивости, норме и патологии водных экосистем. Показатели неустойчивого состояния.
2. Борьба с последствиями антропогенного эвтрофирования и токсикофикации через вмешательство во внутриводоемные процессы. Гидротехнические методы восстановления: отвод вод из гипolimниона, улучшение водообмена, проточность, аэрация.

Билет 8.

1. Механизм восстановления в соответствии с экологическими законами. Определение процесса восстановления. Схема восстановления и достижения устойчивого состояния при применении искусственных мероприятий.
2. Способы аэрации и эффективность. Удаление донных отложений, экранирование. Осаждение фосфора в воде. Химические и физические методы борьбы с водорослями. Биотехнические методы: биоплато из растений, моллюсков, биоманипуляция и др. Примеры применения методов и их эффективность.

Билет 9.

1. Особенности озер и динамики их развития. Стадии развития. Изменение эволюции озер при антропогенном воздействии. Искусственные водоемы, особенности их развития и становления. Водотоки, их экологические особенности и динамика изменений. Учет стадий развития водных экосистем при принятии восстановительных мероприятий.
2. Биологическое самоочищение: минерализация органического вещества, биоседиментация, биофильтрация и др. Коэффициенты накопления. Оценка экологической емкости и самоочищающей способности водных экосистем.

Билет 10.

1. Гидробиология / водная экология, определение, история становления, основные направления.
2. Концепция восстановления и экологической реабилитации. Принципы экологической реабилитации. Гидрологический и экосистемный подходы. Экологичное благоустройство.

7.1. Основная литература:

Экология, Горелов, Анатолий Алексеевич, 2007г.

Общая экология, Бродский, Андрей Константинович, 2010г.

Гидрология, Михайлов, Вадим Николаевич;Добровольский, Алексей Дмитриевич;Добролюбов, Сергей Анатольевич, 2007г.

Экология, Коробкин, Владимир Иванович;Передельский, Леонид Васильевич, 2007г.

1. Горелов, Анатолий Алексеевич.

Экология : учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям / А. А. Горелов . - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2007 .? 398, [1] с.

2. Бродский, Андрей Константинович.

Общая экология : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров, магистров "Биология", биологическим специальностям и по специальности "Биоэкология" направления "Экология и природопользование" / А. К. Бродский . - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2010 .? 253, [1]

3. Гидрология : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по географическим специальностям / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов . - Изд. 2-е, испр. - Москва : Высш. шк., 2007 . - 462, [1] с.

4. Коробкин, Владимир Иванович. Экология : учеб. для студентов вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский . - Изд. 12-е, доп. и перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007 . - 602 с.

5. Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 152 с.
[c.http://znanium.com/bookread.php?book=326721](http://znanium.com/bookread.php?book=326721)

1. Горелов А.А. Экология : учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям. Учебник, 2-е изд. - Москва : Академия, 2007 . - 398 с. ISBN 978-5-7695-4409-5 (в пер.).

2. Бродский А.К. Общая экология : учеб. пособие для студ. высш. учеб.заведений.- М. : Академия, 2006 . - 256 с. - ISBN 5-7695-2732-3.

3. Михайлов В.М., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по географическим специальностям. - Изд. 2-е, испр. - Москва : Высш. шк., 2007 . - 462 с. ISBN 978-5-06-005815-4.

7.2. Дополнительная литература:

Реки России, Ч. 3. Реки Республики Татарстан (гидрохимия и гидроэкология), Никаноров, Анатолий Максимович;Захаров, С. Д.;Брызгалов, Валентина Александровна;Жданова, Г. Н., 2010г.

Водные объекты Республики Татарстан, Горшкова, А. Т.;Гольмгрейн, В. Е.;Гольмгрейн, Л. А., 2006г.

1. Реки России / Федер. служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гос. учреждение "Гидрохим. ин-т" . - Ростов-на-Дону : [НОК], 2009 .? ; 21.Ч. 3: Реки Республики Татарстан (гидрохимия и гидроэкология) / А. М. Никаноров [и др.] .? [Казань : Бриг], 2010 . - 222 с.

3. Водные объекты Республики Татарстан : [гидрограф. справ.] / [А. Т. Горшкова, В. Е. Гольмгрейн, Л. А. Гольмгрейн и др.] ; Акад. наук Респ. Татарстан, Ин-т экологии природ. систем . - Казань : [Идель-пресс], 2006 . - 504 с.

2. Реки России [Текст : электронный ресурс] / Федер. служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гос. учреждение "Гидрохим. ин-т" . (Казань : Научная библиотека Казанского федерального университета, 2014) . Ч. 3: Реки Республики Татарстан (гидрохимия и гидроэкология) [Текст : электронный ресурс] / А. М. Никаноров [и др.] . Электронные данные . (Казань : Научная библиотека Казанского федерального университета, 2014) . Загл. с экрана . В надзаг. также: М-во природ. ресурсов и экологии Рос. Федерации, Гос. учреждение "Упр. по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Респ. Татарстан". Оригинал копии: Реки Республики Татарстан (гидрохимия и гидроэкология) / А. М. Никаноров [и др.] . ? [Казань : Бриг], 2010 . ? 222 с. : ил., карты, портр. ISBN 978-5-98946-037-3, 300.

<URL:http://libweb.kpfu.ru/local_only/0-784492.pdf>.

7.3. Интернет-ресурсы:

Драбкова В.Г. и др. Восстановление экосистем малых озер - <http://www.twirpx.com/file/399456/>

Йоргенсен С.Э. Управление озерными экосистемами. -

http://biotex.ibss.org.ua/lib_profile.html?id=912

Проектирование водоемов - <http://www.econature.ru/izisk.html>

Сметанин В.И. Восстановление и очистка водных объектов - <http://www.twirpx.com/file/774519/>

Экологическая реабилитация водных объектов - <http://www.elitpark.ru/ourservice/ponds/reponds>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Восстановление и благоустройство водных объектов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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.

Кроме того, используется база данных кафедры Природообустройства и водопользования КФУ эскизных и рабочих проектов (проектной документации) по сходным аналогам в области экологического проектирования, экологической реабилитации, восстановления и благоустройства водных объектов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" и профилю подготовки Водопользование .

Автор(ы):

Мингазова Н.М. _____

Набеева Э.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Палагушкина О.В. _____

"__" _____ 201__ г.