

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт управления, экономики и финансов  
Центр бакалавриата Развитие территорий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Восстановление и благоустройство водных объектов Б1.В.ОД.8

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

**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 " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: развитие территорий):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Мингазова Н.М. (кафедра природообустройства и водопользования, Институт управления, экономики и финансов), nmingas@mail.ru ; старший преподаватель, к.н. Набеева Э.Г. (кафедра природообустройства и водопользования, Институт управления, экономики и финансов), Elvira.Nabeyeva@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования
ПК-10	способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования
ПК-12	способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов
ПК-15	способностью использовать методы эколого-экономической и технологической оценки эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования
ПК-16	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ПК-6	способностью участвовать в разработке организационно-технической документации, документов систем управления качеством
ПК-9	готовностью участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды

Выпускник, освоивший дисциплину:

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.

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.

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.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- 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.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.03.02 "Природообустройство и водопользование (не предусмотрено)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 54 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Водная экология /гидробиология. История, место в системе знаний. Оновные направления.	5	2	0	0	2
2.	Тема 2. Типы и особенности водных экосистем. Морские и пресноводные экосистемы. Озера. Реки. Водохранилища. Ветланды.	5	2	4	0	4
3.	Тема 3. Экологические особенности озерных экосистем, важные для целей восстановления.	5	4	8	0	4
4.	Тема 4. Экологические особенности речных экосистем, важные для целей восстановления.	5	2	8	0	6
5.	Тема 5. Экологические особенности водохранилищ, прудов и водно-болотных угодий	5	2	8	0	6
6.	Тема 6. Антропогенное воздействие и его последствия для водных экосистем. Экологическая емкость и процессы самоочищения. Норма, патология и устойчивость водных экосистем.	5	2	8	0	6

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Восстановительная экология как новая область экологических знаний. Научно-теоретические основы восстановления экосистем. Концепция восстановления водных экосистем.	5	2	6	0	4
8.	Тема 8. Методология восстановления водных экосистем. Методы восстановления и оздоровления водных экосистем. Проектная активность по восстановлению.	5	2	12	0	4
	Итого		18	54	0	36

## 4.2 Содержание дисциплины

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

Общее представление о гидробиологии и водной экологии. История становления науки и пути развития. 1 этап развития гидробиологии - с древних времён - до 60-х годов 19-го века. 2 этап - 60-е годы 19-го века - 50-е годы 20-го века. Место в системе знаний, смежные науки. Основные направления гидробиологии.

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

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.

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.

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

Общая характеристика рек, экологических зон, условий жизни и экологических особенностей. Проблемы малых рек, зарегулирования речного стока, переброски рек, загрязнения, количественного истощения. Значение водоохранных 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

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.

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, токсификация 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.**

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 озераведения 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.**

Классификация методов восстановления. Профилактические мероприятия, направленные на перехват биогенных и загрязняющих веществ: ограничительные, лесотехнические, противозерозивные, агротехнические и др. Примеры применения и их эффективности. Борьба с последствиями антропогенного эвтрофирования и токсификации 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.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".



Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 5</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Реферат	ПК-12 , ПК-10	1. Введение. Водная экология /гидробиология. История, место в системе знаний. Оновные направления. 2. Типы и особенности водных экосистем. Морские и пресноводные экосистемы. Озера. Реки. Водохранилища. Ветланды.
2	Презентация	ПК-9 , ПК-16	3. Экологические особенности озерных экосистем, важные для целей восстановления. 4. Экологические особенности речных экосистем, важные для целей восстановления. 5. Экологические особенности водохранилищ, прудов и водно-болотных угодий
3	Устный опрос	ПК-1	6. Антропогенное воздействие и его последствия для водных экосистем.Экологическая емкость и процессы самоочищения. Норма, патология и устойчивость водных экосистем. 7. Восстановительная экология как новая область экологических знаний. Научно-теоретические основы восстановления экосистем. Концепция восстановления водных экосистем.
4	Творческое задание	ПК-16	8. Методология восстановления водных экосистем. Методы восстановления и оздоровления водных экосистем. Проектная активность по восстановлению.
	<i>Экзамен</i>	ПК-1, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-6, ПК-9	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 5					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	1
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Творческое задание	Продемонстрирован высокий уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа полностью соответствует требованиям профессиональной деятельности. Отличная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Высокий уровень креативности, самостоятельности. Соответствие выбранных методов поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа в основном соответствует требованиям профессиональной деятельности. Хорошая способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Средний уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы в целом соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован низкий уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа частично соответствует требованиям профессиональной деятельности. Удовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Низкий уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Работа не соответствует требованиям профессиональной деятельности. Неудовлетворительная способность применять имеющиеся знания и умения для решения практических задач. Недостаточный уровень креативности, самостоятельности. Выбранные методы не соответствуют поставленным задачам.	4
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 5

#### Текущий контроль

#### 1. Реферат

#### Темы 1, 2

Особенности водных экосистем разных типов: озёра; реки; водохранилища; водно-болотные угодья; пруды.

Выполнить реферат об одном из типов водных экосистем с описанием происхождения, развития, характеристик и способов сохранения. Привести примеры сохранения или восстановления экосистем данного типа

## **2. Презентация**

Темы 3, 4, 5

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 (оз.Марьино, Харовое, Чишмяле, Чайковые озёра). 5. Примеры восстановления ветландов. 6. Разбор работ международного конкурса по созданию набережной озер Кабан г. Казани и др.

## **3. Устный опрос**

Темы 6, 7

1. Антропогенное воздействие на водные объекты и их последствия. 2. Количественное истощение водных объектов. Примеры. 3. Проблемы загрязнения водных объектов. Примеры. 4. Экологическая емкость водных экосистем. 5. Самоочищение водных экосистем. 6. Биологическое самоочищение: минерализация органического вещества, биоседimentация, биофильтрация, биодетоксикация, фотосинтетическая аэрация и др. 7. Устойчивость водных экосистем. Норма и патология. 8. Источники антропогенного воздействия на водные экосистемы. 9. Антропогенное эвтрофирование. Примеры. 10. Термофикация водных объектов. Примеры.

## **4. Творческое задание**

Тема 8

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. Экоситуационный анализ. Анализ космонимков, рельефа. Разработка эскизного проекта. Генплан. Проектные решения по отдельным мероприятиям.

## **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

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 озераведения 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, биоседimentация, 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 восстанволения и экологической реабилитации. Принципы экологической реабилитации. Гидрологический и экосистемный подходы. Экологичное благоустройство.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

- 56 баллов и более - "зачтено".
- 55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

- 86 баллов и более - "отлично".
- 71-85 баллов - "хорошо".
- 56-70 баллов - "удовлетворительно".
- 55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 5</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	1	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдает её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	2	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Творческое задание	Обучающиеся выполняют задания, требующие создания уникальных объектов определённого типа. Тип объекта, его требуемые характеристики и методы его создания определяются потребностями профессиональной деятельности в соответствующей сфере либо целями тренировки определённых навыков и умений. Оцениваются креативность, владение теоретическим материалом по теме, владение практическими навыками.	4	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

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.

### 7.2. Дополнительная литература:

1 Круглов Виктор Викторович. Ответственность за правонарушения в области охраны и воспроизводства водных биологических ресурсов (совершенствование законодательства РФ)[электронный ресурс] [Российское право: Образование. Практика. Наука, ♦5-6, 2010, стр. -] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=452695>

2. Решетняк Ольга Сергеевна Никаноров Анатолий Максимович. Решетняк, О. С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов : учебное пособие / О. С. Решетняк, А. М. Никаноров ; Южный федеральный университет. ? Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 134 с. - ISBN 978-5-9275-2428-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=1021531>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

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](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/recponds>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Дисциплина разбита на темы и представлена лекционным материалом, списком литературы, темами для самостоятельных работ. Необходимо заранее обеспечить себя необходимыми материалами и литературой или доступом к ним. Рекомендуются к использованию как печатные, так и электронные источники информации, представленные в рабочей программе дисциплины.
практические занятия	Практические занятия направлены на закрепление и углубление информации, полученной в лекционном материале. Для успешного выполнения практических работ необходима обязательное посещение лекций, тщательная проработка лекционного материала, а также изучение источников, рекомендованных в основной и дополнительной литературе.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к презентации или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.
реферат	Подготовка и написание реферата на заданную тему обязывает проработать определённый массив литературы и освоить информацию, дополнительную к лекционному материалу. Источниками для написания реферативных работ могут быть как учебные материалы, так и специализированные издания. Требования к оформлению реферата соответствуют требованиям оформления курсовых работ.
презентация	Цель презентации ? донести до аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме для восприятия форме. Презентация может представлять собой сочетание текста, гипертекстовых ссылок, компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда (но не обязательно всё вместе), которые организованы в единую среду. Есть разные типы презентаций, но вне зависимости от исполнения каждая самостоятельная презентация должна четко выполнять поставленную цель: помочь донести требуемую информацию по теме презентации. Подготовка презентации не только способствует закреплению лекционного материала, но и расширению кругозора по теме.
устный опрос	Устный опрос - это метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Плюсы устного опроса. Более гибкий, чем письменный. Позволяет поддерживать контакт с обучающимися, корректировать их знания и умения
творческое задание	Творческое задание - это форма контроля как теоретических знаний, полученных в результате освоения лекционного материала, так и практических навыков. Поэтому для успешного его выполнения необходимо не только посещение всех аудиторных занятий, но и тщательная проработка полученного материала, а при возникновении сложностей -своевременный контакт с преподавателем.



Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Экзамен является промежуточной формой контроля, проводится после полного освоения дисциплины по вопросам, представленным предварительно в программе дисциплины. Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины. В процессе подготовки выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе, либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Восстановление и благоустройство водных объектов" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

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.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;



- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" и профилю подготовки не предусмотрено .