

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Н. Н. Цветкова

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Калининград
2022

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов
и аквакультуры ФБОУ ВО «КГТУ» Е. А. Масюткина

Цветкова, Н. Н. Антропогенное воздействие на водные экосистемы: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / **Н. Н. Цветкова.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 16 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Антропогенное воздействие на водные экосистемы» представлены учебно-методические рекомендации по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекций по каждой изучаемой теме.

Табл. 1, список лит. – 11 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «25» октября 2022 г., протокол № 7

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Методические рекомендации к занятиям	9
Тематический план занятий.....	11
Тема 1. Введение в антропогенное воздействие на водные экосистемы.	11
Тема 2. Водная экосистема как часть гидросферы.	11
Тема 3. Антропогенное воздействие на водные экосистемы.	11
Тема 4. Водные ресурсы.....	11
Тема 5. Антропогенное использование водных ресурсов.....	11
Тема 6. Загрязнение водных экосистем.	12
Тема 7. Способы оценки экологического состояния водных объектов по различным показателям.....	12
Тема 8. Мониторинг водных экосистем.	12
Тема 9. Предотвращение загрязнения и охрана водных экосистем.....	12
Заключение.....	14
Список рекомендованных источников.....	15
Основная литература	15
Дополнительная учебная литература.....	15

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (для очной и заочной форм обучения) по дисциплине «Антропогенное воздействие на водные экосистемы», входящему в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по соответствующему направлению в модуль по выбору «Управление водными биоресурсами и рыбоохрана» в части, формируемой участниками образовательных отношений.

Целью освоения дисциплины «Антропогенное воздействие на водные экосистемы» является получение знаний в области анализа, характеристики и рисков антропогенных нагрузок на водные экосистемы в условиях техногенной среды, а также отклик компонентов водных экосистем на антропогенные преобразования, возникающие в результате использования человеком водоемов. Целью освоения дисциплины является также получение умений оценивать экологическое состояние водных экосистем по комплексу антропогенных факторов, имеющих развитие в пределах рассматриваемых водосборов. Студент должен иметь представление об основных способах защиты водных экосистем, а также существующих методах расчета антропогенных нагрузок на водные экосистемы. Таким образом, важным аспектом освоения дисциплины «Антропогенное воздействие на водные экосистемы» служит формирование комплексных знаний о структуре, свойствах, особенностях, антропогенном преобразовании и загрязнении водных экосистем; получение информации о способах защиты, охраны и рационального использования водных объектов суши, выработка осознания необходимости комплексного подхода в изучении и антропогенном использовании водных объектов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные гидролого-экологические проблемы экосистем;
- основные принципы организации охраны, защиты, восстановления и использования ресурсов водных экосистем;
- комплекс антропогенных воздействий на водные экосистемы и способы их защиты;
- основополагающие международные и национальные нормативно-правовые документы, определяющие использование и охрану ресурсов водных экосистем.

уметь:

- пользоваться современными информационными технологиями для получения актуальной информации по комплексным вопросам, касающимся рационального использования и охраны водных экосистем;
- давать оценку степени антропогенной нагрузки на водные экосистемы;

- прогнозировать развитие и функционирование водных объектов с учетом существующей антропогенной нагрузки.

владеть:

- навыками анализа получаемой информации, формулирования выводов и заключений, подготовки презентационного материала, публичного выступления;

- способами расчета антропогенной нагрузки на водные экосистемы и ее интерпретации;

- сведениями об экологическом состоянии и степени антропогенного использования основных крупных экосистем морей, озер, водохранилищ и рек мира, РФ и Калининградской области.

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения следующих дисциплин образовательной программы бакалавриата: «Экология», «Ихтиология», «Рыбохозяйственное законодательство» «Гидрология» и др.

Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины, для успешного ее освоения должны иметь представления об основных химических, биологических и гидрологических процессах, протекающих в экосистемах, знать особенности влияния различных загрязняющих веществ на экосистемы, знать основные принципы законодательной базы по охране окружающей среды от негативного воздействия хозяйственной деятельности человека.

Дисциплина «Антропогенное воздействие на водные экосистемы» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности, а также является базой при изучении таких дисциплин как «Экологическая и рыбохозяйственная экспертиза», «Экологический менеджмент в рыбном хозяйстве» и др., а также при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

Результатами освоения дисциплины «Антропогенное воздействие на водные экосистемы» должны быть следующие этапы формирования у обучающихся профессиональных компетенций, предусмотренные:

- готовность к участию в разработке биологического обоснования проектов рыбоводных заводов, нерестово-выростных хозяйств, товарных рыбоводных хозяйств с учетом знаний о последствиях антропогенного воздействия на водные экосистемы.

Контроль знаний студентов по дисциплине «Антропогенное воздействие на водные экосистемы» осуществляется по двум видам:

текущий,

промежуточный.

Текущий контроль приучает студентов к систематической работе по изучаемой дисциплине и позволяет определить уровень усвоения студентами тео-

ретического материала. Он осуществляется в виде проверки и защиты результатов выполнения лабораторных заданий, их устной защиты в виде собеседования, а также тестирования.

Оценка знаний при текущем контроле проводится в соответствии с числом правильных ответов на вопросы при защите лабораторных работ и докладов, а также при выполнении тестов. При количестве правильных ответов 90% и более выставляется оценка «отлично», 75-89 % - «хорошо», 60-74 % - «удовлетворительно». В случае менее 60 % правильных ответов – «неудовлетворительно», результат работы или задания не засчитывается и подлежит повторной защите (сдаче, ответу).

Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной формы обучения. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лабораторных занятий.

Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью специально подготовленного раздаточного материала или специализированной компьютерной программы типа Indigo.

Промежуточный контроль – в соответствии с учебным планом – экзамен.

Промежуточный контроль носит комплексный характер, т.е. оценивает все освоенные знания, умения и навыки, усвоенные студентом в результате изучения данной дисциплины.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной и текущей аттестации включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 1).

Контрольная работа, выполняемая при заочной форме обучения, предусматривает развернутые ответы на вопросы, поставленные в рамках задания. Перечень вопросов охватывает знания, получаемые студентом в течение освоения всего курса дисциплины.

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; виды текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки (отметки); форма проведения промежуточной аттестации; условия допуска к экзамену, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации);

основной части, которая содержит методические рекомендации к занятиям; тематический план лекционных занятий;
 заключения;
 списка рекомендованных источников.

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«2»	«3»	«4»	«5»
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	0-59 %	60-74 %	75-89 %	90-100 %
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи

Критерий	Оценка			
	«2»	«3»	«4»	«5»
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	0-59 %	60-74 %	75-89 %	90-100 %
	«не зачтено»	«зачтено»		
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые курсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ

Преподавание дисциплины «Антропогенное воздействие на водные экосистемы» предусматривает: лекции; проведение лабораторных работ; использование компьютерных программ; научные дискуссии; опрос; консультации преподавателя; самостоятельная работа студентов.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной части. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям: изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному; логичность, четкость и ясность в изложении материала; возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов; опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные; тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты построения лекционных занятий, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения. Преподаватель должен рекомендовать студентам изучать разделы дисциплины путем прослушивания и конспектирования лекций.

Выполнение и защита всех лабораторных работ является необходимым условием положительной оценки по аттестации студента по дисциплине.

После защиты лабораторных работ рекомендуется дать оценку всего занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты: качество подготовки; степень усвоения знаний; положительные стороны в работе студентов; ценные и конструктивные предложения; недостатки в работе студентов; задачи и пути устранения недостатков.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй - на 30-35-й минутах.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность - главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и

оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Осваивая курс «Антропогенное воздействие на водные экосистемы», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную работу. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом в области осваиваемой дисциплины, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

При подготовке к лабораторным занятиям студентам необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в поиске новых источников, интересных фактов, статистических данных, связанных с темой лабораторного занятия.

На лекциях рассматриваются комплексные вопросы, связанные со спецификой антропогенного воздействия на водные экосистемы. Для активизации работы студентов и текущего контроля усвоения дисциплины на лекционных занятиях проводятся устный опрос (беседа) нескольких студентов по теме текущего занятия и по материалам предыдущей лекции.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Введение в антропогенное воздействие на водные экосистемы.

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

Определение, цель и задачи дисциплины, связь с другими науками. Классификация, состав, структура и свойства водных экосистем. Свойства воды, имеющие наибольшее экологическое значение в абиотической составляющей. Влагооборот и водный баланс. Водное питание водных объектов суши.

Тема 2. Водная экосистема как часть гидросферы.

Вода природная поверхностная, подземная, грунтовая; водные объекты суши. Речная система, водосборный бассейн, болотные комплексы. Зонирование водных экосистем по морфологическим признакам. Климатическая (гидрологическая) норма.

Тема 3. Антропогенное воздействие на водные экосистемы.

Основные причины антропогенной изменчивости экосистем. Общая характеристика видов антропогенного воздействия на водные объекты. Реакции водных объектов на антропогенные воздействия. Обратимые и необратимые воздействия. Этапы деструктивной сукцессии гидроэкосистем, спровоцированной антропогенной деятельностью. Общие свойства экологических проблем. Уровни решения проблемы антропогенного воздействия на географическую среду. Антропогенные факторы во влагообороте и водном балансе. Арало-Каспийская область внутреннего стока (бессточная), Аральское море, залив Кара-Богаз-Гол. Антропогенное воздействие на речной бассейн.

Тема 4. Водные ресурсы.

Объем отдельных частей гидросферы. Крупнейшие реки, озера, водохранилища мира, России. Обеспеченность Калининградской области водными ресурсами.

Тема 5. Антропогенное использование водных ресурсов.

Водоснабжение населения. Использование воды в системе сельского хозяйства, промышленности, коммунально-бытового хозяйства, водного транспорта, лесосплава, рекреации и др. Безвозвратные потери воды. Экологические проблемы, связанные с глобальным потеплением (изменением климата) и резким ростом населения некоторых стран.

Тема 6. Загрязнение водных экосистем.

Антропогенное и природное загрязнение, субъективные и объективные причины загрязнения. Загрязняющее вещество (поллютант), примесь (чужеродное вещество, контаминант). Виды загрязняющих веществ, их воздействие на водную среду. Действие наиболее распространенных и наиболее опасных загрязняющих веществ. Классификация и виды загрязнений. Критерий загрязненности воды. Оценка качества водных экосистем, степень экологического неблагополучия, порог критического действия, величина токсической дозы. Классификация загрязняющих выбросов. Особенности воздействия городов. Трансграничное загрязнение, проблема трансграничных водных бассейнов.

Трансграничные бассейны Калининградской области. Основные загрязнители водных экосистем в Калининградской области. Загрязнение рек Немана и Преголи.

Тема 7. Способы оценки экологического состояния водных объектов по различным показателям.

Критерии качества природных вод. Степень экологического неблагополучия. Порог критического действия. Величина токсической дозы. Косвенные показатели загрязнения воды (ХПК, БПК). Естественные гидрохимические параметры как показатели загрязнения. Комплексные методы характеристики состояния водных объектов. ПДК, ПДК_в, ПДК_в, ПДК_{вр}, ПДК_{рх}. Общие подходы к расчету антропогенной нагрузки на водные экосистемы. Классы опасности. Классификация загрязненности водных объектов по химическим показателям. Методы оценки экологической напряженности и стадий развития гидроэкосистем. Основные документы для оценки качества воды.

Тема 8. Мониторинг водных экосистем.

Стандартная программа наблюдений, современные технические средства мониторинга. Цель и виды экологического мониторинга. Уровни реализации системы мониторинга. Глобальный (биосферный), национальный (государственный), региональный, локальный уровни накопления и обработки полученной информации. Международный обмен данными. Государственный мониторинг в РФ, в Калининградской области. Принципы назначения ключевых створов.

Тема 9. Предотвращение загрязнения и охрана водных экосистем.

Самоочищение природных вод. Искусственные меры борьбы с загрязнением природных вод. Задачи водного законодательства. Прибрежные водоохраные зоны, определяемые Водным кодексом РФ (ВК РФ 2014). Лесные и гидротехнические мелиорации, агротехнические мероприятия. Способы очистки стоков: механические, физические и физико-химические. Системы и соору-

жения биохимической очистки сточных вод (поля орошения, пруды биологической очистки, аэротенки, биофильтры, метантенки). Системы сбора, очистки и отвода ливневых стоков с техногенных объектов. Системы ливневки и канализации городов. Конвенция о защите водно-болотных угодий. Мероприятия по охране природной среды в Калининградской области. ООПТ, природный парк «Виштынецкий». Создание и реконструкция КОС и ОКОС. Охрана морей Балтийского, Черного, Каспийского моря-озера, международные соглашения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания в области прикладных экологических исследований, студент получает сведения и представления об общих закономерностях влияния антропогенной деятельности на водные экосистемы. Знания, полученные в результате освоения данной дисциплины, могут быть использованы в различных сферах деятельности, связанной с нормированием, экспертизой, охраной и защитой водных экосистем и их компонентов. Знания представляют собой основу формирования экологического мировоззрения и экологической этики, формируют у студента навык работы, согласно принципам устойчивого развития, что особенно актуально в условиях роста техногенных геосистем.

Студент приобретает навыки анализа проектной документации планируемой хозяйственной деятельности на предмет ее полноты и соответствия нормам природоохранного законодательства, а также навыками разработки мероприятий, направленных на сохранение ресурсов водных экосистем.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Бестужева, А.С. Гидроэкология. Часть 1. Общая гидроэкология: курс лекций / А.С. Бестужева. – Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 88 с.
2. Хван, Т.А. Экология. Основы рационального природопользования: учеб. пособие / Т. А. Хван, М. В. Шинкина; рец.: В. Н. Чапек. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2013. – 319 с
3. Шабалова, В.И. Основы природопользования: учеб. пособие / В. И. Шабалова; ФГБОУ ВПО «КГТУ». - Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2015. – 93 с.
4. Экология: учеб. пособие / А. В. Тотай; под общ. ред. А. В. Тотая; рец.: Г. В. Гурьянов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2013. – 411 с.
5. Редина, М.М. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / М.М. Редина, А.П. Хаустов. – Издательство «Юрайт», 2015. – 431 с.

Дополнительная учебная литература

1. Стадницкий, Г. В. Экология: учеб. / Г. В. Стадницкий; 6-е изд. – СПб.: Химиздат, 2001. - 288с.
2. Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - 2-е изд. перераб. и доп. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 488 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)
3. Тулякова, О.В. Экология: учебное пособие [Электронный ресурс] / О.В. Тулякова. – Москва: Директ-Медиа, 2013. - 182 с (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
4. Природные ресурсы. Калининградская область / В. М. Литвин; авт.: Ельцина, Г. Н., Дедков, В. П. - Калининград: Янтарный сказ, 1999. – 189 с.
5. Экология: учебник [Электронный ресурс] / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др.; под ред. Г.В. Тягунов, Ю.Г. Ярошенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Логос, 2013. – 504 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
6. Экология и экономика природопользования: учебник / Э.В. Гирусов [и др.]; под ред. В.Н. Лопатина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 520 с.

Локальный электронный методический материал

Цветкова Надежда Николаевна

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Редактор И. Голубева

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 1,2. Печ. л. 1,0.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1