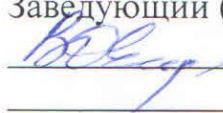


УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ТЕХНОСФЕРЕ»

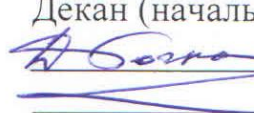
СОГЛАСОВАНО

Заведующий (начальник) кафедрой

 В.М. Овчинников
20 17 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан (начальник) факультета

 Д.И. Бочкарев
20 17 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ГИДРОБИОЛОГИЯ

(название учебной дисциплины)

для специальности (направления специальности)

1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»
(код и наименование специальности)

Составители *:

Ратникова А.М., старший преподаватель кафедры «Экология и энергоэффективность в техносфере» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», магистр технических наук.
Вострова Р.Н., доцент кафедры «Экология и энергоэффективность в техносфере» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук.

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры ЭЭТ 18.04.2017 г.,
протокол № 4

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета факультета _____ 22.05 2017 г.,
протокол № 4

Рецензенты:

Заведующий кафедрой «Природообустройства» УО «Брестский государственный технический университет», к.т.н., доцент О.П. Мешик

Заведующий кафедрой «Экология» УО ГГУ им. Ф. Скорины, к.б.н., доцент О.В. Ковалева

Оглавление

Пояснительная записка	3
1 Теоретический блок	5
1.1 Список литературы, имеющийся в библиотеке БелГУТа	5
1.2 Список литературы по данной дисциплине	5
1.3 Список литературы, имеющийся на кафедре ЭЭТ	5
2 Практический блок.....	6
2.1 Перечень лабораторных занятий	6
3 Блок контроля знаний	7
3.1 Перечень вопросов к зачету	7
3.2 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов	9
4 Вспомогательный блок	13
4.1 Учебная программа	13
4.2 Дополнения и изменения	28

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методический комплекс дисциплины (далее – УМКД) совокупность нормативно-методических документов и учебно-программных материалов, обеспечивающих реализацию дисциплины в образовательном процессе и способствующих эффективному освоению студентами учебного материала, а также средств компьютерного моделирования и интерактивные учебные задания для тренинга, средства контроля знаний и умений обучающихся.

УМКД «Гидробиология» разработан с целью унификации учебно-методического обеспечения и повышения качества учебного процесса для студентов специальности 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов».

Гидробиология – наука, изучающая живые организмы гидросферы, их размещение, распространение, развитие и взаимоотношение между собой и факторами среды их обитания, водоемы гидросферы, основные сообщества населения гидросферы, биологические явления в водоемах с целью прогноза, управления и разработки биологических основ рационального использования водных ресурсов.

Основная цель учебной дисциплины: дать студентам знания о гидроэкосистеме как среде обитания, функциональной деятельности и распространении гидробионтов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные абиотические факторы водных экосистем и их влияние на обитателей водной среды;
- изучить временную и пространственную динамику температуры газового и гидрологического режима и биогенных элементов;
- изучить особенности динамики продукционных показателей всех групп гидробионтов во времени и в пространстве.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: морфологию и физиологию гидробионтов; влияние физических факторов на микроорганизмы; патогенные микроорганизмы и инфекции, распространяющиеся через воду; основные принципы санитарной оценки качества воды; источники и характер загрязнения водоемов; роль микроорганизмов в процессах очистки сточных вод; основные физико-химические условия существования водного населения.

уметь: определять виды фитопланктона, выявлять их отличительные особенности; определять виды зоопланктона, выявлять их отличительные особенности; определять виды ветвистоусых и веслоногих ракообразных, выявлять их отличительные особенности; определять индекс сапробности Пантле и Бука; анализировать результаты проведенных расчетов.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемого на лабораторных работах и при самостоятельной работе;

- элементы проблемного обучения студентов, реализуемые на лекционных занятиях.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- выполнение лабораторных работ;
- устный опрос студентов во время занятий;
- выполнение тестов по отдельным разделам;
- сдача зачета по учебной дисциплине.

При создании УМКД «Гидробиология» использовались следующие нормативные документы:

- Положение об учебно-методическом комплексе (УМК) № П-49-2013 от 24.10.2013.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БЛОК

1.1 Список литературы, имеющийся в библиотеке БелГУТа

Учебники

1 Константинов, А.С. Общая гидробиология / А.С. Константинов. – М.: Высшая школа, 1986. – 472 с.

Методические пособия

1 Ковалева, О.В. Гидробиология: пособие по выполнению лабораторных работ / О.В. Ковалева. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 30 с.

1.2 Список литературы по данной дисциплине

1 Зилов, Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учеб. пособие / Е.А. Зилов. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. – 138 с. (Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/986/60986/files/Aquatic_Ecology.pdf)

2 Семерной, В.П. Общая гидробиология: учеб. пособие / В.П. Семерной. – Ярославль: ЯрГУ, 2008. – 182 с. (Режим доступа: <http://www.lib.uniya.ac.ru/edocs/iuni/20080314.pdf>)

1.3 Список литературы, имеющийся на кафедре ЭЭТ

1 Ковалева, О.В. Гидроэкология: учебно-методический комплекс / О.В. Ковалева, И.Ф. Рассашко. – ГГУ им. Ф. Скорины. – Мн: Право и экономика, 2009. – 160 с.

2 ТКП 17.13-10-2013 (02120), ВУ. Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения экологического (гидробиологического) статуса речных экосистем = Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Аналітычны кантроль і маніторынг. Правілы вызначэння экалагічнага (гідрабіялагічнага) статусу рачных экасістэм. – Введ. 01.07.14. – Минск : Минприроды, 2014. – 13 с.

2 ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК

2.1 Перечень лабораторных занятий

Лабораторное занятие № 1

Продолжительность – 4 часа

Тема: Водоросли фитопланктона. Знакомство с представителями.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Ковалева, О.В. Гидробиология: пособие по выполнению лабораторных работ / О.В. Ковалева. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 30 с.

Лабораторное занятие № 2

Продолжительность – 2 часа

Тема: Водоросли фитопланктона, вызывающие цветение воды.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Ковалева, О.В. Гидробиология: пособие по выполнению лабораторных работ / О.В. Ковалева. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 30 с.

Лабораторное занятие № 3

Продолжительность – 2 часа

Тема: Знакомство с представителями зоопланктона (коловратки).

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Ковалева, О.В. Гидробиология: пособие по выполнению лабораторных работ / О.В. Ковалева. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 30 с.

Лабораторное занятие № 4

Продолжительность – 2 часа

Тема: Знакомство с представителями зоопланктона (ракообразные).

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Ковалева, О.В. Гидробиология: пособие по выполнению лабораторных работ / О.В. Ковалева. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 30 с.

Лабораторное занятие № 5

Продолжительность – 2 часа

Тема: Знакомство с обитателями активного ила очистных сооружений.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Ковалева, О.В. Гидробиология: пособие по выполнению лабораторных работ / О.В. Ковалева. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 30 с.

Лабораторное занятие № 6

Продолжительность – 4 часа

Тема: 6 Планктонные организмы – индикаторы состояния и загрязнения водной среды.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Ковалева, О.В. Гидробиология: пособие по выполнению лабораторных работ / О.В. Ковалева. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 30 с.

3 БЛОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1 Перечень вопросов к зачету

Согласовано:

Зав. кафедрой Э и ЭТ

 Овчинников В.М.

«__» __ 2018 г.

**Контрольные вопросы к зачету по дисциплине «Гидробиология»
для студентов 3-го курса специальности: 1-70 04 03 Водоснабжение,
водоотведение и охрана водных ресурсов**

- 1 Предмет, задачи, история развития гидробиологии.
- 2 Гидробиологические методы оценки качества вод.
- 3 Экологическая зональность Мирового океана.
- 4 Понятие о гидросфере. Водные ресурсы планеты.
- 5 Какую поверхность Земли в % покрывают океаны, моря, ледники, реки, озера?
- 6 Круговорот воды в природе.
- 7 Аномальные свойства воды. Водный баланс Земли.
- 8 Вертикальная зональность водоемов.
- 9 Бенталь и пелагиаль океана, их характеристика и основные экологические зоны. Специфичность бентали как среды обитания.
- 10 Экологическая зональность озер.
- 11 Экологическая зональность речных систем.
- 12 Континентальные водоемы и их население.
- 13 Основные физико-химические факторы водной среды
- 14 Механико-динамические свойства грунта, механический состав и плотность грунтов.
- 15 Механико-динамические свойства воды. Движения, вязкость, плотность воды.
- 16 Температура, свет и др. колебательные явления.
- 17 Териоклин, стратификация. Звук, электричество и магнетизм.
- 18 Растворенные и взвешенные в воде вещества в воде.
- 19 Классификация вод по содержанию солености, понятие окисляемости.
- 20 Активная реакция среды и окислительно-восстановительный потенциал.
- 21 Растворенные и взвешенные в воде вещества. Понятие окислина, окисляемости.
- 22 Экологическое значение факторов водной среды. Устойчивость и адаптации гидробионтов к колебаниям факторов.
- 23 Классификация организмов в зависимости от условий их обитания.
- 24 Характеристика и классификация планктона.
- 25 Плавучесть и приспособления к активному движению nekтона.
- 26 Общая характеристика бентоса и перифитона. Экологические группировки донных организмов и их адаптация к донному образу жизни.
- 27 Водная экосистема.
- 28 Основные характеристики биоценоза.

- 29 Структура и разнообразие биоценозов. Трансформация вещества и энергии в биоценозах
- 30 Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения.
- 31 Первичная и вторичная продукция, методы определения
- 32 Основные факторы, определяющие биологическую продуктивность водоемов.
- 33 Методы определения первичной продукции. Методы определения вторичной продукции. Величина первичной и вторичной продукции в различных водоемах.
- 34 Классификация загрязнителей. Основные токсиканты водной среды. Эвтрофирование водоемов, меры борьбы.
- 35 Трофность водоемов. Методы оценки.
- 36 Методы очистки сточных вод.
- 37 Антропогенное воздействие на гидросферу.
- 38 В чем заключается проблема зарастания водоемов?
- 39 В чем заключается проблема трофности водоемов? Причины, влияющие на трофность.
- 40 Раскройте сущность проблемы загрязнения водоемов бытовыми сточными водами.
- 41 Охарактеризуйте источники, состав, формы и воздействие загрязнения водоемов нефтепродуктами.
- 42 Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов и воздействие пестицидами.
- 43 Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов и воздействие СПАВ.
- 44 Раскройте сущность проблемы повышения кислотности вод.
- 45 Круговорот воды в обществе. Основные источники загрязнения воды.
- 46 Понятие о самоочищении водоемов.
- 47 Факторы самоочищения водоемов.
- 48 Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении водоемов.
- 49 Минерализация органического вещества, биоседimentация и биологическая детоксикация.
- 50 Скорость самоочищения, условия, мероприятия и пути ее усиления.
- 51 Мониторинг поверхностных вод.
- 52 Основные положения Рамочной водной директивы Европейского Союза.
- 53 Биоиндикация. Биомаркеры и биоиндикаторы.
- 54 Показатели, характеризующие состояние гидроэкосистем.

Составил

К.Т.Н., доцент

Вострова Р.Н.

3.2 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

10 (десять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

творческая самостоятельная работа на лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 (девять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

систематическая, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 (восемь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

. использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 (семь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 (шесть) баллов, зачтено:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 (пять) баллов, зачтено:

достаточные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;

самостоятельная работа на лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 (четыре) балла, зачтено:

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;

работа под руководством преподавателя на лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 (три) балла, не зачтено:

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;

пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 (два) балла, не зачтено:

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;

пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 (один) балл, не зачтено:

отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ БЛОК

4.1 Учебная программа

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения
образования «Белорусский государст-
венный университет транспорта

В.Я. Негрей

« 12 » 2015

Регистрационный № УД- 2.70 / уч.

ГИДРОБИОЛОГИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности:

1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта
ОСВО 1- 70 04 03 -2013 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов

СОСТАВИТЕЛЬ:

Ратникова А.М., ассистент кафедры «Экология и рациональное использование водных ресурсов» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», магистр технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой ««Экология и рациональное использование водных ресурсов» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 5 от «18» 05 2015 г.);

методической комиссией строительного факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 4 от «25» 05 2015 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 4 от «10» 06 2015 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Гидробиология – наука, изучающая живые организмы гидросферы, их размещение, распространение, развитие и взаимоотношение между собой и факторами среды их обитания, водоемы гидросферы, основные сообщества населения гидросферы, биологические явления в водоемах с целью прогноза, управления и разработки биологических основ рационального использования водных ресурсов.

Основная цель учебной дисциплины: дать студентам знания о гидроэкосистеме как среде обитания, функциональной деятельности и распространении гидробионтов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить основные абиотические факторы водных экосистем и их влияние на обитателей водной среды;
- изучить временную и пространственную динамику температуры газового и гидрологического режима и биогенных элементов;
- изучить особенности динамики продукционных показателей всех групп гидробионтов во времени и в пространстве.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1-70 04 03-2013:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- АК-2. Владеть сравнительным анализом;
- АК-4. Уметь работать самостоятельно;
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач;
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой на компьютере;
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения;
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными образовательным стандартом ОСВО 1-70 04 03-2013:

- ПК-9. Применять методы расчетов, выбора оборудования, обеспечивающие современные технологические, природоохранные требования, а также требования безопасности к системам водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов;

- ПК-12. Анализировать перспективы и направления развития науки, техники, технологий в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов;

ПК-17. Готовить доклады, материалы к презентациям;

ПК-19. Вести переговоры, взаимодействовать со специалистами смежных профилей, анализировать и оценивать информацию;

ПК-20. Владеть современными средствами коммуникаций и обработки информации.

Для приобретения профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- абиотические факторы водной среды, такие как температура, соленость, насыщение кислородом, свет, водородный показатель (РН);

- вертикальное распределение температуры, кислорода и РН в разнотипных водоемах;

- первичную и вторичную продукцию и методы ее определения;

- биолимнологическую структуру гидросферы;

- население литорали, бентали и профундали;

- группы гидробионтов, участвующих в самоочищении водоемов;

уметь:

- определить тип гидроэкосистемы по динамике абиотических факторов, набору видов индикаторов (фитопланктона, зоопланктона и зообентоса)

- рассчитать количественные показатели (численность, биомассу и продукцию) и выделить доминирующие популяции гидробионтов;

владеть:

- понятийным аппаратом современной гидробиологии;

- методами биологической индикации качества вод.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении естественнонаучных дисциплин «Физика», «Химия».

Дисциплина изучается в 6 семестре. Форма получения высшего образования – дневная.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины отведено всего 62 часа, в том числе 34 аудиторных часов, из них лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 16 часов. Форма текущей аттестации – зачет. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1 Гидробиология как наука

Гидробиология как наука о водных экосистемах. Предмет, задачи и методы гидробиологии. Связь гидробиологии с другими дисциплинами.

История возникновения и развития гидробиологии. Дифференциация современной гидробиологии на отдельные отрасли и их характеристика.

Основные направления гидробиологии. Методы исследований в гидробиологии.

Тема 2 Общая характеристика гидросферы

Понятие о гидросфере. Происхождение и формирование гидросферы. Гипотезы происхождения и развития гидросферы. Строение и характеристика гидросферы.

Водные ресурсы планеты. Запасы воды на планете.

Важнейшие свойства воды. Аномальные свойства воды, обусловленные строением ее молекулы.

Круговорот воды и значение гидросферы. Водный баланс Земли. Понятие круговорота воды, его звенья. Биологический круговорот воды. Полезный сток. Значение гидросферы и биологическое значение воды.

Тема 3 Экологическая зональность водоемов

Экологическая зональность Мирового океана. Бенталь и пелагиаль океана, их характеристика и основные экологические зоны. Специфичность бентали как среды обитания.

Континентальные водоемы и водотоки, их экологическая зональность. Экологическая зональность озер.

Экологическая зональность речных систем. Экологические группы организмов и условия для их развития в различных зонах водоемов.

Тема 4 Основные физико-химические факторы водной среды

Механико-динамические свойства воды и грунта. Движения, вязкость, плотность воды, механический состав и плотность грунтов.

Температура, свет и другие колебательные явления. Термические и оптические свойства воды. Термоклин, стратификация. Звук, электричество и магнетизм.

Растворенные и взвешенные в воде вещества. Растворенные газы (кислород, углекислый газ, метан, сероводород); растворенные минеральные соли и классификация вод по содержанию солености; растворенные органические вещества; взвешенное в воде вещество (сестон). Понятие окислина, окисляемости.

Активная реакция среды и окислительно-восстановительный потенциал.

Экологическое значение факторов водной среды. Неоднородность условий среды в различных участках водоема. Устойчивость и адаптации гидробионтов к колебаниям факторов. Классификация организмов в зависимости от условий их обитания.

Тема 5 Экологические группы гидробионтов

Планктон. Характеристика, классификация, приспособления для взвешенного состояния в воде.

Нектон. Плавучесть, приспособления к активному движению.

Плейстон и нейстон. Приспособленность к жизни на стыке двух фаз.

Бентос и перифитон. Общая характеристика. Адаптация гидробионтов к бентосному образу жизни. Экологические группировки донных организмов. Перифитон – организмы обрастаний. Понятие экологической пластичности.

Тема 6 Гидробиоценозы как биологические системы гидросферы

Водная экосистема, ее состав и место в биосфере. Общая характеристика гидробиоценозов.

Структура гидробиоценозов.

Разнообразие гидробиоценозов. Трансформация вещества и энергии в гидробиоценозах.

Некоторые положения продукционной гидроэкологии. Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения. Основные факторы, определяющие биологическую продуктивность водоемов. Методы определения первичной продукции. Методы определения вторичной продукции. Величина первичной и вторичной продукции в различных водоемах.

Тема 7 Антропогенное воздействие на гидросферу

Использование пресной воды. Круговорот воды в обществе.

Источники и последствия антропогенных воздействий на гидросферу. Приоритетные загрязнители водных экосистем. Загрязнение поверхностных и подземных вод. Классификация загрязнений. Экологические последствия загрязнения пресноводных и морских экосистем. Эвтрофирование водоемов: причины, последствия, меры борьбы. Истощение поверхностных и подземных вод. Экологические последствия создания водохранилищ.

Загрязненная вода и здоровье человека. Заболевания, сокращение продолжительности жизни. Основные токсиканты водной среды.

Общие сведения о методах очистки сточных вод. Защита и рациональное использование водных ресурсов.

Тема 8 Естественное самоочищение водоемов

Понятие о самоочищении водоемов.

Факторы самоочищения: физические, химические, биологические.

Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении водоемов. Минерализация органического вещества, биоседimentация и биологическая детоксикация.

Скорость самоочищения, мероприятия по его усилению. Условия, влияющие на скорость самоочищения водоемов. Пути усиления процессов самоочищения

Тема 9 Мониторинг поверхностных вод и биоиндикация

Мониторинг поверхностных вод. Контроль качества водной среды и мониторинг. Основные положения Рамочной водной директивы Европейского Союза.

Биоиндикация. Биологический контроль и системы биоиндикации. Биомаркеры и биоиндикаторы. Показатели, характеризующие состояние гидроэкосистем.

Тема 10 Водные ресурсы Беларуси

История изучения. Этапы изучения, основные результаты исследований.

Состояние водных ресурсов Беларуси. Гидрографическая сеть на территории Беларуси.

Важнейшие водные объекты Беларуси, их характеристика. Краткое описание основных рек, озер и водохранилищ Беларуси.

Биоразнообразие водных экосистем Беларуси.

Водные ресурсы Полесского региона. Краткая характеристика, основные реки и озера, их состояние.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			
1	Тема 1 Гидробиология как наука (2 ч.)	2					[1,2]	Опрос
2	Тема 2 Общая характеристика гидросферы (2 ч.)	2					[1, 4]	Опрос
3	Тема 3 Экологическая зональность водоемов (2 ч.)	2				Презентация	[1, 2, 4]	Тест
4	Тема 4 Основные физико-химические факторы водной среды (2 ч.)	2					[1, 5]	Опрос
5.	Тема 5 Экологические группы гидробионтов (6 ч.)	2		4		Лабор. оборуд., метод. пособие	[1, 2, 3]	Защита отчета по лаб.р.
6.	Тема 6 Гидробиоценозы как биологические системы гидросферы (4 ч.)	2		2		Лабор. оборуд., метод. пособие	[1, 3, 4]	Защита отчета по лаб.р.
7	Тема 7 Антропогенное воздействие на гидросферу (4 ч.)	2		2		Лабор. оборуд., метод. пособие	[1, 3, 7]	Защита отчета по лаб.р.
8	Тема 8 Естественное самоочищение водоемов (4 ч.)	2		2		Лабор. оборуд., метод. пособие	[1, 3, 4]	Защита отчета по лаб.р.
9	Тема 9 Мониторинг поверхностных вод и биоиндикация (5 ч.)	1		4		Лабор. оборуд., метод. пособие	[2, 3, 6, 8]	Защита отчета по лаб.р.
10	Тема 10 Водные ресурсы Беларуси (3 ч.)	1		2		Презентация	[2]	Тест

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

10 (десять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

творческая самостоятельная работа на лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 (девять) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

систематическая, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 (восемь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

. использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 (семь) баллов, зачтено:

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

самостоятельная работа на лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 (шесть) баллов, зачтено:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 (пять) баллов, зачтено:

достаточные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;

самостоятельная работа на лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 (четыре) балла, зачтено:

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;

работа под руководством преподавателя на лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 (три) балла, не зачтено:

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;

пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 (два) балла, не зачтено:

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;

неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;

пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 (один) балл, не зачтено:

отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемого на лабораторных работах и при самостоятельной работе;
- элементы проблемного обучения студентов, реализуемые на лекционных занятиях.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- аудиторная контролируемая самостоятельная работа во время проведения лабораторных работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- внеаудиторная самостоятельная работа, включая консультации преподавателя.

Для контроля самостоятельной работы преподавателями устраиваются защиты отчета лабораторных работ, тестирования, сдача зачета.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на зачете производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной).

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- выполнение лабораторных работ, типовых тестов и заданий (АК-1, АК-2, АК-4, СЛК-3, СЛК-4, СЛК-6, ПК-20);
- устный опрос студентов во время занятий (АК-1, АК-2, СЛК-3, СЛК-6, ПК-12, ПК-17, ПК-19);
- выполнение критериально-ориентированных тестов по отдельным разделам дисциплины (АК-1, АК-2, АК-4, АК-6, АК-7, ПК-12, ПК-20);
- сдача зачета по учебной дисциплине (АК-1, АК-2, АК-4, АК-6, АК-7, СЛК-3, СЛК-4, ПК-12, ПК-19).

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ковалева, О.В. Гидроэкология: учебно-методический комплекс / О.В. Ковалева, И.Ф. Рассашко. – ГГУ им. Ф. Скорины. – Мн: Право и экономика, 2009. – 160 с.
- 2 Зилов, Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учеб. пособие / Е.А. Зилов. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2008. – 138 с.
- 3 Ковалева, О.В. Гидробиология: пособие по выполнению лабораторных работ / О.В. Ковалева. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 30 с.

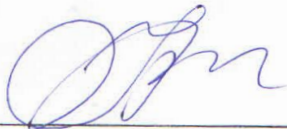
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 4 Константинов, А.С. Общая гидробиология / А.С. Константинов. – М.: Высшая школа, 1986. – 472 с.
- 5 Семерной, В.П. Общая гидробиология: учеб. пособие / В.П. Семерной. – Ярославль: ЯрГУ, 2008. – 182 с.
- 6 Мидоренко, Д.А. Мониторинг водных ресурсов: учеб. пособие / Д.А. Мидоренко, В.С. Краснов. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2009. – 77 с.
- 7 Романенко, В.Д. Основы гидроэкологии: учебник для вузов / В.Д. Романенко. – Киев: Генеза, 2004.- 664 с.
- 8 ТКП 17.13-10-2013 (02120), ВУ. Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения экологического (гидробиологического) статуса речных экосистем = Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Аналітычны кантроль і маніторынг. Правілы вызначэння экалагічнага (гідрабіялагічнага) статусу рачных экасістэм. – Введ. 01.07.14. – Минск : Минприроды, 2014. – 13 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

- 1 Водоросли фитопланктона. Знакомство с представителями.
- 2 Водоросли фитопланктона, вызывающие цветение воды.
- 3 Знакомство с представителями зоопланктона (коловратки).
- 4 Знакомство с представителями зоопланктона (ракообразные).
- 5 Знакомство с обитателями активного ила очистных сооружений.
- 6 Планктонные организмы – индикаторы состояния и загрязнения водной среды.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРОБИОЛОГИЯ» С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИ-
НАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Водный менеджмент и отраслевая экология	Экология и РИВР		Согласовано Протокол № 5 от 18.05.2015
Водоснабжение промышленных предприятий	Экология и РИВР		Согласовано Протокол № 5 от 18.05.2015

4.2 Дополнения и изменения

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ по дисциплине «Гидробиология» на 2016-2017 учебный год

№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Включен вопрос «Сапробность водных объектов» (тема 8 «Естественное самоочищение водоемов»).	Обновление конспекта лекций
2	Практический раздел дополнен раздаточным материалом к теме 3 «Экологическая зональность водоемов».	Обновление конспекта лекций

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «ЭЭТ» (протокол № 5 от 18.05.2016)

Заведующий кафедрой
к. т. н., доцент



В. М. Овчинников

УТВЕРЖДАЮ
Декан
строительного факультета
к. т. н., доцент



Д. И. Бочкарев

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРОБИОЛОГИЯ»**

для специальности:

**1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов
на 2017/18 учебный год**

№	Дополнения и изменения	Основание
1	1. Раздел «Содержание учебного материала» тема 2 дополнить: Аномальные свойства воды и их влияние на процессы в гидросфере» 2. Раздел «Перечень лабораторных работ» дополнить : Лабораторные работы проводятся с использованием микроскопа МИКМЕД-5 и Биологический микроскоп МБА.	Расширение спектра изучения тем учебного материала Использование нового лабораторного оборудования

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология и энергоэффективность в техносфере»
(протокол № 11 от 28.11.2017).

Заведующий кафедрой «Экология и
энергоэффективность в техносфере»



В.М.Овчинников

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета



Д.И.Бочкарев

**ДОЛЖЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРОБИОЛОГИЯ»**

для специальности:

**1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов
на 2018/19 учебный год**

№	Дополнения и изменения	Основание
1	1. Раздел «Содержание учебного материала» тема 9 дополнить: «Проведение гидробиологического мониторинга реки Сож» 2. Раздел «Перечень лабораторных работ» дополнить : Лабораторные работы проводятся с использованием микроскопа МИКМЕД-5 и Биологического микроскопа МБА.	Расширение спектра изучения тем учебного материала Использование нового лабораторного оборудования

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология и энергоэффективность в техносфере»
(протокол № 05 от 04.06 .2018).

Заведующий кафедрой «Экология и
энергоэффективность в техносфере»



В.М.Овчинников

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета



Д.И.Бочкарев

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ
КОМПЛЕКСУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРОБИОЛОГИЯ»**

для специальности:

**1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов
на 2017/18 учебный год**

Вспомогательный раздел. Произведены изменения и дополнения в учебной программе:

1. Раздел «Содержание учебного материала» включить раздел «Аномальные свойства» и демонстрацию фильма «Вода-2» (30 минут).

Практический раздел. Разработаны презентации по темам 1-9.

Учебно-методический комплекс пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Экология и энергоэффективность в техносфере» (протокол № 4 от 18.04.2017).

Заведующий кафедрой «Экология и
энергоэффективность в техносфере»



В.М.Овчинников

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета



Д.И.Бочкарев

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ
КОМПЛЕКСУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРОБИОЛОГИЯ»**

для специальности:

**1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов
на 2018/19 учебный год**

Вспомогательный раздел. Произведены изменения и дополнения в учебной программе.

Практический раздел. Дополнена презентация по теме 9 Гидробиологический мониторинг рек.

Учебно-методический комплекс пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Экология и энергоэффективность в техносфере» (протокол № 05 от 01.06.2018).

Заведующий кафедрой «Экология и
энергоэффективность в техносфере»



В.М.Овчинников

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета



Д.И.Бочкарев