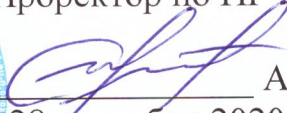




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР


Ахметова И.Г.
«28» октября 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации аспирантов
по итогам освоения дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02. Экологические проблемы водных экосистем
(код, наименование дисциплины)

Направление подготовки	<u>19.06.01 – Промышленная экология и биотехнологии</u> (указывается код и наименование)
Направленность подготовки	<u>03.02.08 Экология (по отраслям)</u>
Уровень высшего образования	<u>Подготовка кадров высшей квалификации</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>Исследователь. Преподаватель- исследователь</u>
Форма обучения	<u>Очная, заочная</u> (очная, очно-заочная, заочная)

Казань – 2020

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экологические проблемы водных экосистем» является получение углубленных профессиональных знаний по основным проблемам загрязнения гидросферы, влиянию естественных и антропогенных факторов загрязнения на водные биотопы и биоресурсы.

Задачами изучения дисциплины являются формирование у аспирантов представления о источниках загрязнения гидросферы, о влиянии сбросов сточных вод различного состава на экосистему водоемов, о влиянии изменения гидрологического режима водоема на гидробиоценозы, представления о биологических загрязнениях и нормировании качества водной среды.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Экологические проблемы водных экосистем» является учебной дисциплиной по выбору вариативной части профессионального цикла федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Экологические проблемы водных экосистем» могут быть полезны и использованы при изучении дисциплин «Актуальные направления развития методов защиты окружающей среды», «Разработка методов защиты окружающей среды», «Оценка влияния факторов техногенного воздействия на окружающую среду».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Экологические проблемы водных экосистем» формируются следующие компетенции или их составляющие:

способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1);

способностью методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению процессами водопользования (ПК-4);

способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой технологии (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить:

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	З1 (ОПК-1) Знать: современное состояние запасов гидросферы У1 (ОПК-1) Уметь: проводить фундаментальные и прикладные научные исследования В1 (ОПК-1) Владеть: навыками проведения фундаментальных и прикладных научных исследований

<p>ПК-4 способность методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению процессами водопользования</p>	<p>З1(ПК-4) Знать: план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению процессами водопользования</p> <p>У1(ПК-4) Уметь: разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению процессами водопользования</p> <p>В1(ПК-4) Владеть: навыками грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению процессами водопользования</p>
<p>ПК-5 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой технологии</p>	<p>З1(ПК-5) Знать: риск и меры по обеспечению безопасности разрабатываемой технологии</p> <p>У1(ПК-5) Уметь: оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой технологии</p> <p>В1(ПК-5) Владеть: навыками оценки риска и определения мер по обеспечению безопасности разрабатываемой технологии</p>

4. Структура и содержание дисциплины

«Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы (ЗЕ), 72 часов.

для аспирантов очной формы обучения

.Вид учебной работы	Всего часов	из них, проводимых в интерактивной форме	семестры			
			4			
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	72		72			
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ:	36		36			
Лекции (Лк)	18		18			
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	18		18			

Лабораторные работы (ЛР)						
и(или) другие виды аудиторных занятий						
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:	18		18			
Курсовой проект (работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						
и (или) другие виды самостоятельной работы						
ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ (З – зачет, Э – экзамен)	30		30			

для аспирантов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	из них, проводимых в интерактивной форме	семестры			
			3			
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	72		72			
АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ:	12		12			
Лекции (Лк)	6		6			
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	6		6			
Лабораторные работы (ЛР)	-		-			
и(или) другие виды аудиторных занятий						
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:	56		56			
Промежуточная аттестация (зачет)	4		4			
Промежуточная аттестация (экзамен)						
ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ (З – зачет, Э – экзамен)	30		30			

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лк	ПЗ	ЛР	Самост. работа	
1	2	3	4	6	7	8	9	10
1	Введение. Антропогенное воздействие на гидросферу	6	4	2	2	-	2	Защита практической работы, устный опрос
2	Влияние отраслей	8	4	4	2	-	2	Подготовка

	народного хозяйства на состояние водной среды							презентации, защита практической работы
3	Воздействие загрязняющих веществ на экосистему водоемов	8	4	2	4	-	2	Защита практической работы
4	Физическое загрязнение водоёмов	8	4	2	4	-	2	Защита практической работы, устный опрос
5	Биологическое загрязнение водных экосистем.	14	4	4	4	-	6	Подготовка презентации, защита практической работы, устный опрос
6	Нормирование качества вод	10	4	4	2	-	4	Защита практической работы, устный опрос
	Промежуточная аттестация	18	4	-	-	-	-	Зачет с оценкой
	Итого:	72	-	18	18	-	18	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Антропогенное воздействие на гидросферу

Запасы воды. Самоочищение в гидросфере. Оценка качества водной среды. Обеспечение качества водных объектов. Регламентация поступления загрязняющих веществ в водные объекты.

Раздел 2. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние водной среды

Сбросы предприятий электроэнергетики; черной и цветной металлургии; нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, химической, нефтехимической, угольной, газовой, лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, микробиологической, пищевой, легкой и оборонной промышленности; вооруженных сил; производства строительных материалов; машиностроения. Загрязнения вод от эксплуатации транспорта. Сбросы жилищно-коммунального и сельского хозяйств.

Раздел 3. Воздействие загрязняющих веществ на экосистему водоемов

Антропогенное эвтрофирование. Агенты эвтрофирования. Стадии эвтрофирования. Последствия эвтрофирования. Последствия загрязнения бытовыми сточными водами. Воздействие нефтепродуктов на водные экосистемы. Воздействие полициклических ароматических соединений на водные экосистемы. Консервативные токсиканты в водных экосистемах. Токсичность тяжелых металлов. Синтетические органические вещества. Поступление пестицидов в гидросферу и его последствия. Проблема повышения кислотности вод.

Раздел 4. Физическое загрязнение водоёмов

Тепловое загрязнение водоёмов, источники загрязнения, влияние его на содержание растворённого кислорода, азота, углекислого газа, на содержание кальция в воде. Изменение биоценоза вследствие изменений теплового режима водоёма. Загрязнение водоёмов радиоактивными отходами.

Влияние физического загрязнения на характеристики воды и популяции гидробионтов.

Теплоэнергетика и её воздействие на природную среду. Влияние гидростроительства и гидроэнергетики на состояние водных экосистем.

Раздел 5. Биологическое загрязнение водных экосистем.

Виды вселенцы. Инвазивные чужеродные виды. Последствия интродукции чужеродных видов в водоемы. Снижение биоразнообразия. Биологическое загрязнение как глобальная экологическая проблема: международное законодательство и сотрудничество.

Раздел 6. Нормирование качества вод

Законодательные и нормативные документы в области охраны водных ресурсов и мониторинга водных экосистем. ПДК загрязняющих веществ и санитарно-гигиенические нормативы. Классы опасности пресных и морских вод. Рыночные методы управления качеством окружающей природной среды. Право природопользования. Виды прав на природные объекты и ресурсы. Ответственность за экологические правонарушения. Международно – правовой механизм охраны окружающей среды.

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема практических (семинарских) занятий	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	3	4	5
1	Механизмы самоочищения воды в гидросфере	4	1	2
2	Разработка карт экологического состояния предприятий промышленного комплекса	4	2	2
3	Миграционные пути консервативных токсикантов в водных экосистемах	4	3	2
4	Эвтрофикация водоемов, причины и пути предотвращения	4	3	2
5	Влияние изменения теплового режима водоема на видовой состав гидробионтов	4	4	2
6	Влияние изменения гидрологического режима водоема на видовой состав гидробионтов	4	4	2
7	Инвазионные виды в водоемах мира и последствия их интродукции	4	5	2
8	Анализ качеств видов вселенцев	4	5	2
9	Правовые особенности водопользования	4	6	2
	Итого:	–	–	18

4.5. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

4.6. Разделы дисциплины и связь с формируемыми компетенциями

№ П/ П	Раздел дисциплины, участвующий в формировании компетенций	Часов на раздел	<i>Компетенции</i>			Количес тв о компетен ций
			ОПК-1	ПК-4	ПК-5	
1	Введение. Антропогенное воздействие на гидросферу	6	ЗВ	-	В	3
2	Влияние отраслей народного хозяйства на состояние водной среды	8	УВ	ЗУВ	В	5
3	Воздействие загрязняющих веществ на экосистему водоемов	8	УВ	УВ	УВ	5
4	Физическое загрязнение водоёмов	8	УВ	УВ	УВ	5
5	Биологическое загрязнение водных экосистем.	14	УВ	УВ	УВ	5
6	Нормирование качества вод	10	-	В	ЗУВ	3
	Зачет с оценкой	18	ЗУВ	ЗУВ	ЗУВ	5
	Итого:	72	ЗУВ	ЗУВ	ЗУВ	5

Условные обозначения: З – знать,
У – уметь,
В – владеть.

5. Образовательные технологии

№ п/п	Раздел дисциплины	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1	Введение. Антропогенное воздействие на гидросферу	ОПК-1зв, ПК-5в	Лекция-беседа. Обсуждение назначения дисциплины в дальнейшей научной и профессиональной работе аспиранта. Практическое занятие в форме семинара.	Защита практической работы, устный опрос
2	Влияние отраслей народного хозяйства на состояние водной среды	ОПК-1ув, ПК-4зув, ПК-5в	Лекция-визуализация. Практическое занятие в форме информационного проекта (интерактивная форма – 1 час)	Защита практической работы
3	Воздействие загрязняющих веществ на экосистему водоемов	ОПК-1ув, ПК-4ув, ПК-5ув	Проблемная лекция. Практическое занятие в форме круглого стола. (интерактивная форма – 1 час)	Подготовка презентации, защита практической работы
4	Физическое загрязнение водоёмов	ОПК-1ув, ПК-4ув, ПК-5ув	Проблемная лекция. Практическое занятие на основе кейс-метода. (интерактивная форма – 1 час)	Защита практической работы, устный опрос
5	Биологическое загрязнение водных экосистем.	ОПК-1ув, ПК-4ув, ПК-5ув	Лекция-визуализация. Практическая работа с использованием живых объектов и фиксированных препаратов (интерактивная форма – 1 час)	Подготовка презентации, защита практической работы, устный опрос
6	Нормирование качества вод	ПК-4в, ПК-5зув	Лекция-беседа. Практическая работа с использованием нормативной документации	Защита практической работы, устный опрос
	Зачет	ОПК-1зув, ПК-4зув, ПК-5зув		Зачет с оценкой

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

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Для текущей оценки качества освоения дисциплины разработаны и используются следующие средства:

- *перечень контрольных вопросов на устный опрос;*
- *комплект тем докладов и презентаций.*

6.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины разработаны и используются следующие средства:

- *вопросы к зачету;*

Оценочные средства представлены в документе «Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по итогам освоения дисциплины».

6.3. Организация самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	3	4	5
1	Способности к самоочищению вод мирового океана	4	1	2
2	Классы опасности сточных вод	4	2	2
3	Токсическое воздействию тяжелых металлов на разные группы гидробионтов	4	3	2
4	Климатические изменения вызванные гидростроительством	4	4	2
5	Виды-вселенцы Понто-Каспийского комплекса. Распространение и последствия интродукции.	4	5	6
6	Рыночные методы управления качеством окружающей природной среды.	4	6	4
	Итого:	–	–	18

6.4. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Microsoft Office Word;
- Microsoft Office Excel;
- Microsoft Office PowerPoint;
- <http://www.mnr.gov.ru/> - Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.
- <http://www.ecology-portal.ru/> - Экологический портал
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/Портал:Экология> – Портал: Экология

- <http://www.ecosystema.ru> – Экологический центр «Экосистема»

6.5. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1.	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	Свободный
2.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	Свободный
3.	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	В http://prlib.ru	Свободный
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	Свободный
5.	Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации	https://scienceid.net/president/	Свободный
6.	Президент России — молодым ученым - Science-ID	https://scienceid.net/president/	Свободный
7.	МБД Scopus	https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	Свободный с компьютеров университета
8.	МБД Web of Science	https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=D6cTknVCLV7j48sfzSo&preferencesSaved=	Свободный с компьютеров университета
9.	Портал РФФИ	https://www.rfbr.ru/rffi/ru/	Свободный

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Помещение 018 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа промежуточной и текущей аттестации	Оснащение: столы и шкафы лабораторные, термостат, печь муфельная, вытяжной шкаф, мини установка замкнутого цикла водоснабжения 1, установка замкнутого цикла водоснабжения 2, спектрофотометр, центрифуга,

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
			холодильник, аквадистиллятор, весы, иономер, мельница лабораторная, компьютер в комплекте с монитором, термостат, УФ-стерилизатор, препараты, комплект специальной мебели.
2	Практические занятия	Помещение 018 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа промежуточной и текущей аттестации	Оснащение: столы и шкафы лабораторные, термостат, печь муфельная, вытяжной шкаф, мини установка замкнутого цикла водоснабжения 1, установка замкнутого цикла водоснабжения 2, спектрофотометр, центрифуга, холодильник, аквадистиллятор, весы, иономер, мельница лабораторная, компьютер в комплекте с монитором, термостат, УФ-стерилизатор, препараты, комплект специальной мебели.
	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы В-600а	Оснащение: моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокamer), проектор, экран, комплект специальной мебели.

7.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- 1) Ветошкин А. Г. Инженерная защита водной среды : Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Защита окружающей среды" [Электронный ресурс]. / А. Г. Ветошкин. -СПб.: Лань, 2014. -416 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- 2) Гогина Е. С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения : справочное пособие/ Е. С. Гогина, А. Д. Гуринович, Е. А. Урецкий. -М.: АСВ, 2012. -312 с.

- 3) Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы. [Электронный ресурс]. / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. -Москва: Лань, 2012. -363 с.: ил.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- 4) Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. О. П. Мелеховой, Е. И. Егоровой. - М. : Академия, 2007. - 288 с.
- 5) Федеральный закон : " Об охране окружающей среды " [Текст] : вып. 44 (416). - М. : ИНФРА - М, 2007. - 58 с.

б) дополнительная литература:

- 1) Калайда М.Л. Экологический и рыбохозяйственный надзор в области охраны окружающей среды [Текст] : учебное пособие / М. Л. Калайда. - Казань : КГЭУ, 2010. - 200 с.
- 2) Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков [Текст] : учебное пособие для вузов / Д.А.Кривошеин [и др.]. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 344 с.
- 3) Гидрохимические показатели состояния окружающей среды [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. Т. В. Гусевой. - М. : ИНФРА - М, 2007. - 192 с.
- 4) Григорьев Е. Г. Водные ресурсы России: проблемы и методы государственного регулирования : научное издание/ Е. Г. Григорьев. -М.: Научный мир, 2007. -240 с.
- 5) Чубуков Г.В. Природоресурсное право Российской Федерации [Текст] : учебное пособие для вузов / Г. В. Чубуков. - 3-е изд. , стер. - М. : МГИУ, 2007. - 276 с.

