



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.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.01.02. Актуальные направления развития методов защиты окружающей среды

(указывается индекс и наименование дисциплины согласно учебному плану в соответствии с ФГОС ВО)

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)

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Актуальные направления развития методов защиты окружающей среды» является получение углубленных профессиональных знаний по современным методам защиты окружающей среды.

Задачами изучения дисциплины являются формирование у аспирантов представления о направлениях развития методов защиты окружающей среды; мониторинге состояния экосистем; методах очистки сбросов и выбросов в окружающую среду; методах защиты от воздействия шума; экологических стратегиях; направлениях модернизации современных методов защиты окружающей среды.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

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

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Актуальные направления развития методов защиты окружающей среды» формируются следующие компетенции или их составляющие:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3);

способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации с учетом научно-технических достижений и экологической политики при проведении научно-производственных исследований (ПК-2)

готовностью к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть:

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<p><b>ОПК-3</b> способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав</p>	<p><b>З1 (ОПК-3) Знать:</b> применяемые методики и последние разработки в области защиты окружающей среды <b>У1 (ОПК-3) Уметь:</b> разрабатывать новые методы исследования в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом соблюдения авторских прав <b>В1 (ОПК-3) Владеть:</b> навыками разработки новых методов исследования в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом соблюдения авторских прав</p>
<p><b>УК-1</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p><b>З1(УК-1) Знать:</b> состояние современных научных достижений и примеры их практической реализации <b>У1(УК-1) Уметь:</b> анализировать антропогенное воздействие на биосферу и выбирать методы ее защиты <b>В1(УК-1) Владеть:</b> навыками анализа современных проблем научно-технического развития методов защиты окружающей среды</p>
<p><b>ПК-2</b> способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации с учетом научно-технических достижений и экологической политики при проведении научно-производственных исследований</p>	<p><b>З1(ПК-2) Знать:</b> современные методы обработки и интерпретации экологической информации с учетом научно-технических достижений и экологической политики <b>У1(ПК-2) Уметь:</b> обрабатывать и интерпретировать экологическую информацию <b>В1(ПК-2) Владеть:</b> навыками обработки и интерпретации экологической информации с учетом научно-технических достижений и экологической политики при проведении научно-производственных исследований</p>
<p><b>ПК-3</b> готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе</p>	<p><b>З1(ПК-3) Знать:</b> профессиональные функции при работе в коллективе <b>У1(ПК-3) Уметь:</b></p>

	работать в коллективе <b>В1(ПК-3) Владеть:</b> навыками работы в коллективе
--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Актуальные направления развития методов защиты окружающей среды»

Общая трудоемкость дисциплин составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

##### 4.1. Структура дисциплины

для аспирантов очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	из них, проводимых в интерактивной форме	семестры			
			4			
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	72		72			
<b>АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ:</b>	18		18			
Лекции (Лж)	18		18			
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)						
Лабораторные работы (ЛР)	-		-			
и(или) другие виды аудиторных занятий						
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:</b>	18		36			
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	18		18			
<b>ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ</b> (З – зачет, Э – экзамен)	30		30			

для аспирантов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	из них, проводимых в интерактивной форме	семестры			
			3			
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	72		72			
<b>АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ:</b>	12		12			
Лекции (Лж)	6		6			
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	6		6			
Лабораторные работы (ЛР)	-		-			

и(или) другие виды аудиторных занятий						
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:	56		56			
Промежуточная аттестация (зачет)	-		-			
Промежуточная аттестация (экзамен)	4		4			
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. Мониторинг и защита окружающей среды	8	4	2		-	6	Подготовка презентации, защита практической работы, устный опрос
2	Методы защиты атмосферы	10	4	4		-	6	Подготовка презентации, защита практической работы
3	Защита водных объектов от загрязнений	10	4	4		-	6	Подготовка презентации, защита практической работы
4	Переработка отходов как средство защиты окружающей среды	10	4	4		-	6	защита практической работы, устный опрос
5	Шум (звук) и вибрации в окружающей среде	8	4	2		-	6	защита практической работы, устный опрос
6	Формирование единых экологических норм развития промышленно развитых стран	8	4	2	-	-	6	устный опрос
	Промежуточная аттестация	18	4	-	-	-	18	Зачет
	Итого:	72	-	18			54	-

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины

##### Раздел 1. Введение. Мониторинг и защита окружающей среды

Роль мониторинга окружающей среды в современных условиях. Мониторинг атмосферного воздуха. Мониторинг гидросферы. Мониторинг урбанизированных территорий. Создание системы экологического мониторинга. Повышение

эффективности системы экологического мониторинга. Информационное обеспечение систем экологического мониторинга.

## **Раздел 2. Методы защиты атмосферы.**

Технические методы защиты атмосферы (Классификация пылеулавливающего оборудования. Электрофильтры. Применение туманоуловителей. Особенности применения мокрых пылеуловителей. Способы очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнений. Термическая нейтрализация вредных примесей). Биологические методы защиты атмосферы (устройство лесополос, озеленение и др.) Биохимические методы.

## **Раздел 3. Защита водных объектов от загрязнений.**

Способы очистки нефтесодержащих стоков. Обработка сточных вод озоном. Биохимическая очистка сточных вод. Малоотходные технологические процессы очистки сточных вод.

## **Раздел 4. Переработка отходов как средство защиты окружающей среды.**

Компостирование отходов. Биоразложение органических отходов. Использование отходов в качестве вторичных материальных ресурсов. Особенности термических методов переработки ТБО. Роль безотходных и малоотходных технологий в процессе обращения с отходами.

## **Раздел 5. Шум (звук) и вибрации в окружающей среде.**

Действие шума на человека и окружающую среду. Методы оценки и измерения шумового загрязнения. Общие методы снижения воздействия шума на окружающую среду. Влияние вибрации на человека и на окружающую среду. Причины и источники вибрации. Нормирование шума. Проведение акустического расчета

## **Раздел 6. Формирование единых экологических норм развития промышленно развитых стран**

Международная унификация экологических критериев защиты природы. Единые нормы рационального использования природных ресурсов. Координация работ по исследованию и предотвращению глобальных экологических последствий. Международные договоры, соглашения, конвенции. Международные экологические организации. Правоохранительный механизм. Ответственность за нарушение национального законодательства. Проблемы трансграничного загрязнения. Контроль за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. Экологическая безопасность и риск.

### **4.4. Практические (семинарские) занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### **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	Компетенции				Количество компетенций
			УК-1	ОПК-3	ПК-2	ПК-3	
1	Введение. Мониторинг и защита окружающей среды	8	ЗУВ	У	ЗУВ	З	4
2	Методы защиты атмосферы	10	ЗУ	ЗВ	У	УВ	4
3	Защита водных объектов от загрязнений	10	ЗУ	ЗВ	У	УВ	4
4	Переработка отходов, как средство защиты окружающей среды	10	ЗУ	ЗВ	У	УВ	4
5	Шум (звук) и вибрации в окружающей среде	8	ЗУ	ЗВ	У	УВ	4
6	Формирование единых экологических норм развития промышленно развитых стран	8	У	В	У	ЗВ	4
	Зачет	18	ЗУВ	ЗУВ	ЗУВ	ЗУВ	4
	Итого:	72	ЗУВ	ЗУВ	ЗУВ	ЗУВ	4

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. Мониторинг и защита окружающей среды	УК-1зув, ОПК-3у, ПК-2зув, ПК-3з	Лекция-визуализация. Обсуждение назначения дисциплины в дальнейшей научной и профессиональной работе аспиранта. Практическое занятие в форме информационного проекта	Подготовка презентации, защита практической работы, устный опрос
2	Методы защиты атмосферы	УК-1зу, ОПК-3зв, ПК-2у, ПК-3ув	Лекция-беседа. Практическая работа с использованием информационных объектов, наглядных материалов. (интерактивная форма – 1 час)	Подготовка презентации, защита практической работы
3	Защита водных объектов от загрязнений	УК-1зу, ОПК-3зв, ПК-2у, ПК-3ув	Проблемная лекция. Практическое занятие в форме семинара. (интерактивная форма – 1 час)	Подготовка презентации, защита практической работы
4	Переработка отходов как средство защиты окружающей среды	УК-1зу, ОПК-3зв, ПК-2у, ПК-3ув	Проблемная лекция. Практическое занятие на основе кейс-метода. (интерактивная форма – 1 час)	защита практической работы, устный опрос
5	Шум (звук) и вибрации в окружающей среде	УК-1зу, ОПК-3зв, ПК-2у, ПК-3ув	Лекция-беседа. Практическое занятие в форме круглого стола. (интерактивная форма – 1 час)	защита практической работы, устный опрос
6	Формирование единых экологических норм развития промышленно развитых стран	УК-1у, ОПК-3в, ПК-2у, ПК-3зв	Лекция-беседа.	Подготовка презентации, устный опрос

## 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	Мониторинг состояния водных объектов	4	1	6
2	Направления развития технических средств очистки выбросов в атмосферный воздух	4	2	6
3	Нормативные требования к качеству сбрасываемых сточных вод в водоемы разного назначения	4	3	6
4	Декларирование отходов деятельности промышленных предприятий	4	4	6
5	Последние разработки в области измерения шума	4	5	6
6	Современные методы защиты от шума	3	5	2
7	Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер	4	6	4
	Итого:	–	–	36

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Ветошкин А. Г. Основы процессов инженерной экологии. [Электронный ресурс]. Теория, примеры, задачи. + CD : Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по профилю "Инженерная защита окружающей среды" направления подготовки "Техносферная безопасность" и для подготовки инженеров-экологов по специальности "Инженерная защита окружающей среды"/ А. Г. Ветошкин. -СПб.: Лань, 2014. -512 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45924>

1. 2. Дмитренко В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс] / Дмитренко Владимир Петрович, Сотникова

Елена Васильевна, Черняев Александр Владимирович. - Москва : Лань, 2014. - 363 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4043>

**б) дополнительная литература:**

1) **Коробкин В.И.** Экология [Текст] : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Изд. 17-е, доп. и перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 602 с.

2) **Калайда М.Л.** Экологический и рыбохозяйственный надзор в области охраны окружающей среды [Текст] : учебное пособие / М. Л. Калайда. - Казань : КГЭУ, 2010. - 200 с.

3) **Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду** [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. П. Тарасова [и др.]. - М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с.

**в) 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»

**Профессиональные базы данных**

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1.	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	Свободный
2.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Свободный
3.	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	В <a href="http://prlib.ru">http://prlib.ru</a>	Свободный
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный
5.	Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации	<a href="https://scienceid.net/president/">https://scienceid.net/president/</a>	Свободный
6.	<a href="https://scienceid.net/president/">Президент России — молодым ученым - Science-ID</a>	<a href="https://scienceid.net/president/">https://scienceid.net/president/</a>	Свободный
7.	МБД Scopus	<a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic</a>	Свободный с компьютеров университета

8.	МБД Web of Science	<a href="https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=D6cTknVCLV7j48sfzSo&amp;preferencesSaved=">https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&amp;search_mode=GeneralSearch&amp;SID=D6cTknVCLV7j48sfzSo&amp;preferencesSaved=</a>	Свободный с компьютеров университета
9.	Портал РФФИ	<a href="https://www.rfbr.ru/rffi/ru/">https://www.rfbr.ru/rffi/ru/</a>	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, 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 лабоарторная, компьютер в комплекте с монитором, термостат, УФ-стерилизатор, фильтр барабанный, шкаф вытяжной, холодильник, демонстрационные препараты, комплект специальной мебели.
2	Практические занятия	Помещение 018 для проведения занятий лекционного, 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 лабоарторная, компьютер в комплекте с монитором, термостат, УФ-стерилизатор, фильтр барабанный, шкаф вытяжной, холодильник, демонстрационные препараты,

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение В-600а для самостоятельной работы	комплект специальной мебели.  Оснащение: моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран, комплект специальной мебели.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки аспирантов 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. №884.

Автор  д.б.н., проф. Калайда М.Л.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры ВБА от 20 октября 2020 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой ВБА  д.б.н., проф. Калайда М.Л.

На заседании методического совета института ИЭЭ от 28.10.2020 г., протокол № 3 программа рекомендована к утверждению.

Директор ИЭЭ  д.т.н., профессор Ившин И.В.

