

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Экологии и биоресурсов

Рабочая программа по дисциплине

ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА И ИЗЛУЧЕНИЯ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

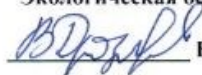
05.04.06 – «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
Экологическая безопасность

Квалификация:
Магистр

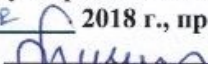
Форма обучения
Очная/очно-заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
"Экологическая безопасность"

 В.В. Дроздов

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
07 мая 2018 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  М.Б. Шилин

Автор-разработчик:
 Г.Т. Фрумин

Санкт-Петербург 2018

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Вредные вещества и излучения в окружающей среде» - специальная учебная дисциплина, направленная на изучение химических и физических факторов воздействия на человека и различные географические оболочки (гидросферу, атмосферу, литосферу). Дисциплина ориентирована на подготовку магистров в области профессиональной деятельности, включающей научно-исследовательскую, проектно-производственную, контрольно-экспертную, административную и педагогическую работу, связанную с экологией и рациональным использованием природных ресурсов.

Целью дисциплины «Вредные вещества и излучения в окружающей среде» являются формирование у магистров систематизированного комплекса знаний, необходимого для понимания важности проблемы охраны окружающей среды и рационального природопользования для успешного решения практических задач.

(Указываются цели освоения дисциплины, соотнесенные с общими целями ОПОП ВО).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вредные вещества и излучения в окружающей среде» для направления подготовки 05.04.06 – относится к дисциплинам общенаучного цикла.

Дисциплина «Вредные вещества и излучения в окружающей среде» связана с экологической химией, экологической токсикологией, экологией человека, геологией, геофизикой, геохимией, гидрогеологией, географией, почвоведением и другими науками о Земле. В прикладном отношении из нее «вытекают» такие дисциплины, как «Охрана окружающей среды», «Рациональное природопользование», «Экологический мониторинг».

Параллельно с дисциплиной «Вредные вещества и излучения в окружающей среде» изучаются дисциплины: «Современные методы оценки рисков», «Региональная экологическая безопасность», «Экологические катастрофы» и др.

(Указывается часть ОПОП ВО, к которой относится данная дисциплина (модуль). Дается описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками). Указываются требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей).

Указываются теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-2	Обладать способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры.
ПК-6	Обладать способностью диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране и обеспечению устойчивого развития

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Вредные вещества и излучения в окружающей среде» обучающийся должен:

Знать:

– основные разделы химии, физики, математики, биологии в объеме 1-4-го курсов ВУЗа, необходимые для освоения основ экологии и природопользования;

- теоретические основы экологии, ресурсопользования и ресурсосбережения, а также экологии человека, социальной экологии, прикладной экологии;
- теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды

Уметь:

- обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний; формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований;
- использовать теоретические знания основ экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, грамотно использовать модели природно-технических систем, а также методы обработки геоэкологической и экологической информации;
- осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертноаналитическими работами с использованием углубленных знаний в области управления природопользованием.

Владеть:

- знанием современных компьютерных технологий, применяемых при сборе и хранении данных;
- способностью к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности; способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения, обработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Вредные вещества и излучения в окружающей среде» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	Слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную и критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	Допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	Плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал

	не умеет	Выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	Допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	Ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	Выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	Допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение
год набора: 2017, 2018 очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаборат. Практич. Семинар	Самост. работа			
1	Приоритетные вредные вещества.	1	4	8	20	Устный опрос	2	ПК-2
2	Основные источники и виды антропогенного загрязнения биосферы.	1	4	8	14	Устный опрос	2	ПК-6
3	Пути проникновения вредных веществ в организм человека. Классы опасности вредных веществ.	1	2	2	10	Устный опрос	2	ПК-2
4	Природные и антропогенные источники электромагнитных излучений.	1	2	6	18	Устный опрос	4	ПК-6
5	Особенности физических воздействий на организм человека.	1	2	6	14	Устный опрос	4	ПК-2
6	Ионизирующее излучение.	1	4	6	14	Устный опрос	4	ПК-6
ИТОГО			18	36	90		18	

Очно-заочное обучение

год набора: 2016, 2017, 2018 очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лаборат. Практич. Семинар	Самост. работа			

			Лекции	Лаборат. Практич. Семинар	Самост. работа			
1	Приоритетные вредные вещества.	1	2	2	25	Устный опрос	2	ПК-2
2	Основные источники и виды антропогенного загрязнения биосферы.	1	1	2	20	Устный опрос	1	ПК-6
3	Пути проникновения вредных веществ в организм человека. Классы опасности вредных веществ.	1	1	2	15	Устный опрос	1	ПК-2
4	Природные и антропогенные источники электромагнитных излучений.	1	1	4	15	Устный опрос	1	ПК-6
5	Особенности физических воздействий на организм человека.	1	1	4	20	Устный опрос	1	ПК-2
6	Ионизирующее излучение.	1	2	4	23	Устный опрос	2	ПК-6
	ИТОГО		8	18	118		8	

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Приоритетные вредные вещества. Тяжелые металлы. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Хлорорганические пестициды (ХОП). Полихлорированные бифенилы (ПХБ). Диоксин и диоксиноподобные соединения. Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ). Нефть и нефтепродукты. Нитраты и нитриты.

4.2.2. Основные источники и виды антропогенного загрязнения биосферы. Основные источники и виды антропогенного загрязнения атмосферного воздуха. Основные источники и виды антропогенного загрязнения почв. Кислотные загрязнения и их химические последствия для почвы. Загрязнение почв металлами. Загрязнение почв пестицидами. Загрязнение почв твердыми бытовыми отходами. Основные источники и виды антропогенного загрязнения гидросферы. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Закисление (ацидофикация) водоемов. Химическое загрязнение (токсикофикация) водных объектов.

4.2.3. Пути проникновения вредных веществ в организм человека. Поступление

вредных веществ через дыхательные пути. Поступление вредных веществ через желудочно-кишечный тракт. Поступление вредных веществ через кожные покровы. Коэффициенты распределения вредных веществ в двухфазной системе нормальный октиловый спирт – вода. Биотрансформация органических ксенобиотиков. Биотрансформация неорганических ксенобиотиков. Болезнь Минамата. Классы опасности вредных веществ.

4.2.4. Природные и антропогенные источники электромагнитных излучений. Поле Земли: постоянное электрическое и основное геомагнитное поле. Радиоволны, генерируемые космическими источниками (Солнце, галактики и пр.) при некоторых процессах, происходящих в атмосфере Земли (разряды молнии), при возбуждении колебаний в ионосфере Земли. Основные характеристики природных источников электромагнитных излучений. Международная классификация антропогенных (техногенных) источников электромагнитного поля (ЭМП). Системы производства, передачи и распределения электроэнергии. Функциональные передатчики.

4.2.5. Особенности физических воздействий на организм человека. Классификация опасных и вредных излучений. Шумовое загрязнение. Шкала шумов. Инфразвук. Психотропные эффекты. Инфразвуковые генераторы. Вибрационное загрязнение. Вибрационная болезнь. Световое загрязнение. Последствия светового загрязнения (перерасход электроэнергии, влияние на живые организмы, влияние на астрономические наблюдения).

4.2.6. Ионизирующее излучение. Виды ионизирующего излучения. Источники радиоактивных излучений. Радиоактивный фон. Техногенно-измененный радиационный фон. Искусственные радионуклиды. Испытания ядерного оружия. Аварии на атомных электростанциях (АЭС). Воздействие ионизирующих излучений на организм. Сравнительная радиопоражаемость органов и тканей характеризуется понятием радиочувствительность. Свободные радикалы. Детерминированные и стохастические радиобиологические эффекты. Радоновая проблема. Мощность излучения различных источников радона.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Тяжелые металлы. Пантропное действие диоксина и диоксиноподобных соединений.	Семинар	ПК-2
2	2	Антропогенное эвтрофирование водоемов. Кислотные дожди и их влияние на водные экосистемы.	Семинар	ПК-6
3	3	Биотрансформация органических ксенобиотиков. Биотрансформация неорганических ксенобиотиков. Болезнь Минамата.	Семинар	ПК-2
4	4	Международная классификация антропогенных (техногенных) источников электромагнитного поля (ЭМП). Основные характеристики природных источников электромагнитных излучений.	Семинар	ПК-2
5	5	Шумовое загрязнение. Шкала шумов.	Семинар	ПК-6

		Последствия светового загрязнения.		
6	6	Воздействие ионизирующих излучений на организм. Радоновая проблема.	Семинар	ПК-2

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

(Указываются вид и формы текущего контроля по дисциплине)

Вид текущего контроля - устный опрос. Формы текущего контроля - собеседование, реферат.

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

1. Какие вещества являются типичными загрязнителями большого города?
2. Зависит ли количество вредных веществ, поступающих в окружающую среду, от типа двигателя автомобиля?
3. Что является основным источником поступления вредных веществ в организм человека?
4. Что такое озоновая "дыра"?
5. Какой радиоактивный фон имеют природные воды?
6. Какая доля вредных веществ попадает в организм человека с пищей?
7. Целесообразно ли часто пить чай с лимоном?
8. Какие вещества названы дефолиантами?
9. С какой целью применяют авициды?
10. Какой путь поступления вредных веществ в организм человека наиболее опасен?

б) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

1. Пантропное действие диоксина и диоксиноподобных соединений.
2. Кислотные дожди и их влияние на водные экосистемы.
3. Международная классификация антропогенных (техногенных) источников электромагнитного поля.
4. Шумовое загрязнение.
5. Радоновая проблема.

в) Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания

Курсовые работы не предусмотрены

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

(Указываются темы эссе, рефератов, курсовых работ и др. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины)

Темы рефератов: 1. Приоритетные вредные вещества. Тяжелые металлы. 2. Приоритетные вредные вещества. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). 3. Приоритетные вредные вещества. Нитраты и нитриты. 4. Загрязнение почв твердыми бытовыми отходами. 5. Химическое загрязнение (токсикофикация) водных объектов. 6. Классы опасности вредных веществ. 7. Основные характеристики природных источников электромагнитных излучений. 8. Классификация опасных и вредных излучений. 9. Световое загрязнение. Последствия светового загрязнения. 10. *Источники радиоактивных излучений. Радиоактивный фон.*

5.3. Промежуточный контроль:

Темы слайд-презентаций студентов:

1. Хлорорганические пестициды.

2. Полихлорированные бифенилы.
3. Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ).
4. Основные характеристики природных источников электромагнитных излучений.
5. Классификация опасных и вредных излучений.
6. Аварии на атомных электростанциях.
7. Свободные радикалы.

(Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Перечень вопросов к экзамену

1. Приоритетные вредные вещества. Тяжелые металлы.
2. Приоритетные вредные вещества. Полициклические ароматические углеводороды.
3. Приоритетные вредные вещества. Хлорорганические пестициды.
4. Приоритетные вредные вещества. Полихлорированные бифенилы.
5. Приоритетные вредные вещества. Диоксин и диоксиноподобные соединения.
6. Приоритетные вредные вещества. Синтетические поверхностно-активные вещества.
7. Приоритетные вредные вещества. Нефть и нефтепродукты.
8. Приоритетные вредные вещества. Нитраты и нитриты.
9. Основные источники и виды антропогенного загрязнения атмосферного воздуха.
10. Основные источники и виды антропогенного загрязнения почв.
11. Основные источники и виды антропогенного загрязнения водных объектов.
12. Классы опасности вредных веществ.
13. Природные и антропогенные источники электромагнитных излучений.
14. Основные характеристики природных источников электромагнитных излучений.
15. Международная классификация антропогенных источников электромагнитного поля.
16. Шумовое загрязнение. Шкала шумов.
17. Вибрационное загрязнение. Вибрационная болезнь.
18. Световое загрязнение. Последствия светового загрязнения.
19. Виды ионизирующего излучения.
20. Источники радиоактивных излучений. Радиоактивный фон.
21. Искусственные радионуклиды.
22. Воздействие ионизирующих излучений на организм.
23. Радоновая проблема.

Образцы билетов к экзамену

РГГМУ

Кафедра экологии и биоресурсов

Дисциплина Вредные вещества и излучения в окружающей среде

Экзаменационный билет №_1_

1. Приоритетные вредные вещества. Тяжелые металлы.
2. Шумовое загрязнение. Шкала шумов.

Заведующий кафедрой Шилин М.Б. _____ ФИО

РГГМУ

Кафедра экологии и биоресурсов

Дисциплина Вредные вещества и излучения в окружающей среде

Экзаменационный билет №_2_

1. Приоритетные вредные вещества. Полициклические ароматические углеводороды.
2. Вибрационное загрязнение. Вибрационная болезнь.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Фрумин Г.Т. Экологическая токсикология (экоотоксикология). Курс лекций. СПб.; РГГМУ, 2013.
2. Фрумин Г.Т. Экология человека (Антропоэкология). Учебное пособие. СПб.: РГГМУ, 2012.
3. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: Учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с. [Режим доступа: <http://znanium.com>]
6. Павлов А.Н. Воздействие электромагнитных излучений на жизнедеятельность. Учебное пособие. М.: Гелиос, АРВ, 2002.
7. Фрумин Г.Т. Техногенные системы и экологический риск. – СПб.: СпецЛит, 2016.

б) дополнительная литература:

1. Редина М.М., Хаустов А.П. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды. М.: Юрайт, 2014.
2. Музалевский А.А., Карлин Л.Н. Экологические риски: теория и практика. – СПб.: РГГМУ, ВВМ, 2011.
3. Воробьева, В. В. Введение в радиозэкологию [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Воробьева. - М.: Университетская книга; Логос, 2009. - 360 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-084-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/468317>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ЭБС <http://znanium.com>.
2. Нормативно-правовая база данных Консультант Плюс – <http://www.consultant.ru/>
3. Нормативно-правовая база данных Гарант – <http://www.garant.ru/>.
4. Федеральный закон от 21.07.1997 г. №116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
5. Методическое пособие по прогнозированию и оценке химической обстановки в чрезвычайных ситуациях. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1993.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

<p>Лекции (темы №1-6)</p>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
<p>Практические (семинарские) занятия (темы №1-6)</p>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
<p>Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)</p>	<p>Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
<p>Подготовка к экзамену</p>	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

(Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины).

Изучение предмета требует специального использования вычислительной техники. Студенты должны уметь работать в Internet. Мультимедийный проектор. CD-диски с фильмами, соответствующими тематике дисциплины. Слайды (мультимедийные презентации).

ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.