

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
гидрогеологии, инженерной  
геологии и геоэкологии



подпись

В.Л. Бочаров  
\_\_\_.\_\_\_.2018г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.09 Инженерная экология

**1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**

05.04.01 Геология

**2. Профиль подготовки/специализация:** инженерная геология

**3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии

**6. Составители программы:** Строгонова Людмила Николаевна, к.г.н., доцент

**7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета,  
протокол № 6 от 14.05.2018 г.

**8. Учебный год:** 2018/2019

**Семестр(ы):** 1

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения курса «Инженерная экология» формирование у студентов основ знаний по охране и рациональному использованию природных ресурсов, и экологической безопасности различных видов производств, а также развитие навыков использования технических методов и средств защиты окружающей природной среды.

Задачи изучения дисциплины: обеспечить получение современных теоретических знаний, привить основные навыки лабораторных инженерно-экологических исследований, методов оценки состояния компонентов природной среды и выявления неблагоприятных природных и техногенных факторов, прогноза возможных негативных экологических последствий и разработки мероприятий для их снижения или предотвращения.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части ООП по направлению подготовки 050401 Геология.

Перед началом освоения курса обучающийся должен иметь знания в рамках законченного высшего образования, а также владеть знаниями в области базовых и вариативных частей общенаучного и профессионального циклов дисциплин своего профиля подготовки.

### 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	способность формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры	Знать: особенности негативного воздействия на окружающую среду различных отраслей промышленности, энергетики, транспорта, жилищно- коммунального и сельского хозяйства; современные инженерные методы и средства защиты атмосферы, гидросферы, педосферы и литосферы; способы защиты от акустического, электромагнитного, ионизирующего загрязнения окружающей среды; основные законодательные и нормативные документы в области инженерной экологии.
ПК-6	способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	Уметь: давать представление об экологической безопасности, экологическом риске и о роли инженерной экологии в обеспечении устойчивого функционирования объектов промышленности, транспорта, энергетики, жилищно-коммунального и сельского хозяйства; о роли экологического мониторинга в прогнозировании возникновения чрезвычайных ситуаций; об экологической экспертизе и экологическом контроле на предприятиях; о современных подходах к экологизации промышленности и других отраслей экономики.  Владеть: средствами и методами формирования благоприятной для жизнедеятельности человека окружающей среды.

### 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		1	№ семестра	...

Аудиторные занятия	30	30		
в том числе:				
лекции	10	10		
практические	10	10		
лабораторные	10	10		
Самостоятельная работа	42	42		
Форма промежуточной аттестации (экзамен)	36	36		
Итого:	108	108		

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Теоретические и методологические основы инженерной экологии	Содержание инженерной экологии, связь с другими науками, история возникновения и развитие. Основные понятия, термины, определения. Организационно правовые основы инженерной экологии.
1.2	Экологические проблемы атмосферы, литосферы и гидросферы	Антропогенное воздействие на атмосферу Классификация загрязнителей атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. Последствия загрязнения атмосферы. Управление качеством атмосферного воздуха. Рассеивание токсичных выбросов в атмосфере. Санитарно защитные зоны. Санитарно гигиенические показатели загрязнения атмосферы. Комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха. Раздельное нормирование загрязняющих веществ в воздухе. Ограничение выбросов Антропогенное воздействие на гидросферу. Основные источники загрязнения гидросферы. Оценка качества водной среды. Обеспечение качества водных объектов. Регламентация поступления загрязняющих веществ в водные объекты. Антропогенное воздействие на литосферу Нормирование загрязняющих веществ в почве. Радиоактивное загрязнение почв и загрязнение тяжелыми металлами. Деградация почв. Рекультивация земель. Экологические проблемы мелиорированных земель.
1.3	Мониторинг и инженерная защита окружающей среды	Мониторинг атмосферного воздуха. Мониторинг гидросферы. Мониторинг урбанизированных территорий. Система экологического мониторинга. Информационное обеспечение систем экологического мониторинга. Особенности организации данных в ГИС. Основные функциональные возможности ГИС. Структура ГИС единого экологического мониторинга региона. Методы защиты атмосферы. Защита водных объектов от загрязнений. Методы защиты литосферы.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Теоретические и методологические основы инженерной экологии	Исследования и оценка радиационной обстановки при инженерно-экологических исследованиях; Исследование и оценка физических воздействий (уровень шума, вибрации, электромагнитного поля) при инженерно-экологических исследованиях; Прогноз возможных изменений природных (природно-технических) систем при строительстве, эксплуатации и ликвидации инженерных объектов;
2.2	Экологические проблемы атмосферы, литосферы и гидросферы	Опасные геологические и метеорологические процессы, вызывающие интенсивные изменения геологической среды; изучение, оценка и прогноз их возникновения и развития.

		<p>Инженерно-экологическое обоснование, как новый вид инженерных изысканий для строительства.</p> <p>Социально-экономические последствия опасных геологических процессов. Понятия «опасности» и «риска». Оценка экологической опасности и риска;</p> <p>Эколого-гидрогеологические исследования в инженерной геологии.</p> <p>Особенности строительства сооружений и меры инженерной защиты на территориях распространения многолетней мерзлоты</p> <p>Защитные меры и сооружения от экзогенных процессов.</p>
2.3	Мониторинг и инженерная защита окружающей среды	<p>Мероприятия для снижения или предотвращения возможных негативных экологических последствий в процессе строительства и эксплуатации инженерных объектов;</p> <p>Система экологического мониторинга и его информационное обеспечение при инженерно-экологических мероприятиях;</p> <p>Технические средства методы защиты объектов окружающей среды в инженерной экологии.</p>
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Теоретические и методологические основы инженерной экологии	Работа с нормативными документами.
3.2	Экологические проблемы атмосферы, литосферы и гидросферы	Шумовое загрязнение территории. Оценка воздействия вредных выбросов в атмосферу
3.3	Мониторинг и инженерная защита окружающей среды	<p>Методы и средства защиты воздушной среды от загрязнений.</p> <p>Методы очистки воды.</p> <p>Пример экологического паспорта предприятия.</p> <p>Пример эколого-экономической оценки функционирования инженерного объекта.</p>

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Теоретические и методологические основы инженерной экологии	2	2	2	10	16
2	Экологические проблемы атмосферы, литосферы и гидросферы	4	4	2	12	22
3	Мониторинг и инженерная защита окружающей среды	4	4	6	20	34
	Итого:	10	10	10	42	72

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Геоэкология» из списка литературы

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Инженерная экология: Учебник / Под ред. проф. В. Т. Медведева. - Изд-во М.: Гардарики, 2002. - 687 с

2.	Мазур, И.И. Курс инженерной экологии: учеб. для вузов / И.И. Мазур, О.И. Молдаванов; под ред. И.И. Мазура. – М. : Высш. шк., 1999. – 447 с.
3.	Степановских, А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды: учеб. для вузов / А.С. Степановских. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 751с.
4.	Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды / Р.К. Кожевникова, Т.С. Прокопович. – Вып. 45. – Мн., 2003. – 75 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5.	Акимова, Т.А. Экология. Природа – человек – техника / Т.А. Акимова, А.П. Кузьмин, В.В. Хаскин. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 343 с.
6.	Аствацатуров А.Е. Введение в инженерную экологию: Учеб. пособие. Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 1996. – 172 с.
7.	Аствацатуров А.Е., Паламарчук С.А. Инженерная экология и охрана окружающей среды. Краткий словарь терминов. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2004.
8.	Белов, П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / П.Г. Белов. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 512 с.
9.	Вронский, В.А. Прикладная экология / В.А. Вронский. – Ростов н/Д. – Феникс, 1996. – 512 с.
10.	Голицин А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник / А.Н. Голицин. - М.: Оникс, 2007. - 336с.
11.	Гридэл, Т. Е. Промышленная экология: учеб. пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б.Р. Алленби; пер. с англ. под ред. проф. Э.В. Гирусова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 527 с.
12.	Изразль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю.А. Изразль. – М. : Гидрометеоиздат, 1984. – 375 с.
13.	Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. – Ростов н/Д, 2000. – 576 с.
14.	Мисун, Л.В. Инженерная экология в АПК: пособие / Л.В. Мисун, И.Н. Мисун, В.М. Грищук; под ред. проф. Л.В. Мисуна. – Мн.: БГАТУ, 2007. – 302с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
15.	<a href="http://geo.web.ru/">http://geo.web.ru/</a>
16.	<a href="http://students.web.ru/">http://students.web.ru/</a>
17.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – зональная научная библиотека
18.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a> – научная электронная библиотека

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

Обучающимся следует использовать опубликованные учебно-методические пособия по курсу «Инженерная экология» из списка литературы

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

[www.lib.vsu.ru](http://www.lib.vsu.ru) – зональная научная библиотека

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

При освоении дисциплины Инженерная экология используются: лаборатория ВГУ, компьютерный класс кафедры Гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии, библиотека ВГУ.

**19. Фонд оценочных средств:**

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1 способность формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры ПК-6 способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	Знать: особенности негативного воздействия на окружающую среду различных отраслей промышленности, энергетики, транспорта, жилищно-коммунального и сельского хозяйства; современные инженерные методы и средства защиты атмосферы, гидросферы, педосферы и литосферы; способы защиты от акустического, электромагнитного, ионизирующего загрязнения окружающей среды; основные законодательные и нормативные документы в области инженерной экологии.  Уметь: давать представление об экологической безопасности, экологическом риске и о роли инженерной экологии в обеспечении устойчивого функционирования объектов промышленности, транспорта, энергетики, жилищно-коммунального и сельского хозяйства; о роли экологического мониторинга в прогнозировании возникновения чрезвычайных ситуаций; об экологической экспертизе и экологическом контроле на предприятиях; о современных подходах к экологизации промышленности и других отраслей экономики.  Владеть: средствами и методами формирования благоприятной для жизнедеятельности человека окружающей среды.	Теоретические и методологические основы инженерной экологии	Лабораторная работа № 1
		Экологические проблемы атмосферы, литосферы и гидросферы	Лабораторная работа № 2, 3
		Мониторинг и инженерная защита окружающей среды	Лабораторная работа № 4-7
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>			Комплект КИМ № 1

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач инженерной экологии.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстриро-</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>

<i>вать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач инженерной экологии, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.</i>		
<i>Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач инженерной экологии.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач инженерной экологии.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к экзамену (зачету):**

1. Организационно-правовые основы инженерной экологии
2. Классификация загрязнителей атмосферы
3. Источники загрязнения атмосферы
4. Последствия загрязнения атмосферы
5. Управление качеством атмосферного воздуха
6. Рассеивание токсичных выбросов в атмосфере
7. Санитарно-защитные зоны
8. Санитарно-гигиенические показатели загрязнения атмосферы
9. Комплексный показатель загрязнения атмосферного воздуха
10. Раздельное нормирование загрязняющих веществ в воздухе
11. Ограничение выбросов в атмосферу
12. Самоочищение в гидросфере
13. Основные источники загрязнения гидросферы
14. Оценка качества водной среды
15. Обеспечение качества водных объектов
16. Нормирование загрязняющих веществ в водной среде
17. Регламентация поступления загрязняющих веществ в водные объекты
18. Нормирование загрязняющих веществ в почве
19. Радиоактивное загрязнение почв и загрязнение тяжелыми металлами
20. Деградация почв
21. Рекультивация земель
22. Распространение шума (звука)
23. Действие шума на человека и окружающую среду
24. Методы оценки и измерения шумового загрязнения
25. Источники шума и их шумовые характеристики
26. Общие методы снижения воздействия шума на окружающую среду
27. Влияние вибрации на человека и на окружающую среду
28. Причины и источники вибрации
29. Нормирование шума
30. Природное и статическое электричество и защита от его воздействия
31. Воздействие электромагнитных излучений
32. Электромагнитные поля промышленной частоты
33. Электромагнитные поля ВЧ- и СВЧ-диапазонов
34. Защитные средства от электромагнитных излучений
35. Лазерное излучение и особенности его распространения
36. Характеристика различных типов лазеров и их применение
37. Действие лазерного излучения на организм человека
38. Классификация лазерных установок по степени опасности
39. Побочные опасные и вредные производственные факторы
40. Нормирование лазерного излучения
41. Средства контроля уровня лазерного излучения
42. Меры и средства защиты от лазерного излучения
43. Лазеры при химическом анализе

44. Лазерное зондирование параметров атмосферы
45. Мониторинг окружающей среды с использованием лазеров
46. Понятия об ионизирующих излучениях: радиоактивность, дозиметрические величины и их единицы.
47. Фоновое облучение человека
48. Радиационные эффекты облучения людей
49. Нормирование радиационного облучения
50. Методы и средства контроля радиационной обстановки
51. Защита населения от ионизирующих излучений
52. Экологическая опасность лесных пожаров и технологических производств, связанных с горением
53. Антропогенные факторы пожаров и взрывов
54. Категории опасности предприятий в зависимости от массы и видового состава выбрасываемых загрязняющих веществ
55. Оценка воздействия объекта агропромышленного комплекса на окружающую среду
56. Роль мониторинга окружающей среды в современных условиях
57. Мониторинг атмосферного воздуха
58. Мониторинг гидросферы
59. Мониторинг урбанизированных территорий
60. Система экологического мониторинга
61. Информационное обеспечение систем экологического мониторинга
62. Экологическая экспертиза
63. Оценка воздействия на окружающую среду
64. Цели и задачи экологической сертификации
65. Порядок проведения сертификации
66. Анализ экологического риска
67. Алгоритм расчета риска для здоровья в зависимости от качества окружающей среды
68. Расчет риска токсических эффектов в результате хронического воздействия загрязнений атмосферы
69. Технические средства и методы защиты атмосферы
70. Защита водных объектов от загрязнений
71. Обращение с отходами производства и потребления
72. Накопление отходов производства и потребления, их классификация.
73. Паспортизация и сертификация отходов
74. Переработка отходов как средство защиты окружающей среды
75. Роль безотходных и малоотходных технологий в процессе обращения с отходами
76. Оценка качества окружающей среды
77. Теплоэнергетика и ее воздействие на природную среду.
78. Мероприятия по снижению загрязнения выбросами ТЭЦ.
79. Характеристика выбросов предприятий химической и нефтехимической промышленности.
80. Мониторинг озонового слоя.
81. Эколого-экономическая оценка функционирования объекта АПК
82. Защита окружающей среды от тепловых загрязнений
83. Защита окружающей среды от виброакустических загрязнений
84. Экономический ущерб от загрязнения и истощения природной среды

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины Геоэкология осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах) *лабораторных работ; тестирования*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в области гидрогеологии и инженерной геологии.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 05.04.01 Геология  
Дисциплина Б1.В.09 Инженерная экология  
Профиль подготовки Инженерная геология  
Форма обучения Очная  
Учебный год 2018/2019

---

---

Ответственный исполнитель  
Зав. кафедрой гидрогеологии  
инженерной геологии и  
геоэкологии



*подпись*

В.Л. Бочаров  
*расшифровка подписи*

\_\_\_ 2018

Исполнитель  
Доцент кафедры гидрогеологии  
инженерной геологии и  
геоэкологии

\_\_\_\_\_  
*подпись*

Л.Н. Строгонова  
*расшифровка подписи*

\_\_\_ 2018

### СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВПО  
по направлению/специальности

\_\_\_\_\_  
*подпись*

*расшифровка подписи*

\_\_\_ 2018

Зав.отделом обслуживания ЗНБ

\_\_\_\_\_  
*подпись*

\_\_\_\_\_  
*расшифровка подписи*

\_\_\_ 2018

---

---

РЕКОМЕНДОВАНА НМС геологического факультета  
протокол № 6 от 14.05.2018г.