



«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор —  
проректор по научной работе  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
\_\_\_\_\_ В.Н. Зимин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014г

Регистрационный номер

Программа учебной дисциплины

**Общая экология**

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с основной образовательной программой послевузовского профессионального образования МГТУ им. Н.Э. Баумана для аспирантов, обучающихся по специальности:

Наименование специальности	Шифр специальности
Экология (по отраслям)	03.02.08

Обсуждено на заседании кафедры Э9 «__» _____ 2014 г. Протокол № _____ Зав. кафедрой _____ А.А. Александров	Автор программы:  К.б.н., доцент _____ Н.Н. Бушуев
---	--

Москва, 2014 г

## 1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины состоит в содействии формированию знаний, умений и навыков для реализации следующих областей исследований паспорта специальности:

- Исследования влияния абиотических факторов технологических процессов и продукции различных отраслей промышленности на окружающую среду в естественных и искусственных условиях с целью установления пределов устойчивости компонентов биосферы к техногенному воздействию;

- Исследования в области экологической безопасности производственных объектов различных отраслей промышленности;

- Комплексная оценка влияния объектов энергетики и промышленности на природные и искусственные экосистемы, разработка методов и средств экологического мониторинга объектов энергетического комплекса, исследование и оценка воздействия энергетики и отраслей промышленности на окружающую среду, в том числе на стадиях проектирования и строительства.

1.2. Задачей преподавания дисциплины является формирование у аспирантов необходимой теоретической базы в области экологии, позволяющей получать решения новых научно-технических проблем, обладающие научной новизной и практической значимостью.

Направлениями преподавания дисциплины являются:

- Научное обоснование, разработка и совершенствование методов проектирования технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов различных отраслей промышленности на окружающую среду;

- Научное обоснование принципов и разработка методов инженерной защиты территорий естественных и искусственных экосистем от воздействия предприятий энергетики и различных отраслей промышленности;

- Научное обоснование принципов и разработка методов прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах на объектах различных отраслей промышленности;

- Эколого-экономический анализ деятельности предприятий различных отраслей промышленности.

- Информационные технологии как инструмент достижения экологической и экономической эффективности работы предприятий различных отраслей.

- Разработка экологически безопасных технологий очистки, утилизации и хранения вредных промышленных отходов.

- Разработка систем управления отходами производства и потребления предприятий различных отраслей промышленности.

- Разработка научных основ рационального и энергоэффективного использования энергетических ресурсов, принципов и механизмов,

обеспечивающих безопасное и устойчивое развитие человеческого общества при сохранении стабильного состояния природной среды.

### 1.3. Компетенции, приобретаемые аспирантами в результате изучения дисциплины

#### 1.3.1. Универсальные компетенции (УК):

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

УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

#### 1.3.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК – 3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ОПК - 6 Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав

#### 1.3.3. Профессиональные компетенции (ПК):

ПК - 2 Способность создавать и исследовать математические и программные модели процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности.

ПК - 4 Способность выбирать и преобразовывать математические модели явлений, процессов и систем с целью их исследования и реализации средствами вычислительной техники.

## 2. Структура дисциплины

Модули	Трудоемкость в зачетных ед.	Часы общ./ауд.	Контрольные мероприятия
Модуль 1	3	108/18	Реферат, отчет по реферату, контрольные работы

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в часах по семестрам			
	Всего	Семестр 3		
Лекции	4	4		
Семинары	-	-		
Лабораторные работы	-	-		
Практические занятия	-	-		

Другие виды аудиторных занятий (круглый стол, защита рефератов и др.)	14	14			
Самостоятельная работа	90	90			
Итого в часах	<b>72</b>	<b>72</b>			
Итого в зачетных единицах *):	3	<b>3</b>			
Проверка знаний:	Экзамен*/ Зачет	Экзамен*/ Зачет			

\* - в программу экзамена кандидатского минимума по специальности включены материалы курсов по выбору аспиранта.

### Модуль 1.

**Общие вопросы.** Предмет, методы и задачи экологии. Основные разделы экологии. Современная экология как комплексная наука.

**Биосфера.** Структура и границы биосферы. Роль биологических факторов в формировании современного облика Земли. Вещественный состав геосфер и роль живого в геохимических процессах. Атмосфера, гидросфера и литосфера, их строение, динамика и эволюция. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Свойства и функции живого вещества в биосфере. Происхождение и биотическая регуляция современных сред жизни: почвенной, водной, наземно-воздушной и организменной. Биогеохимические циклы основных биогенных элементов. Трансформация энергии, газообмен и водообмен в биосфере. Биосфера как целостная глобальная экосистема. Ноосфера. Техносфера. Ресурсы биосферы и их современное состояние.

**Взаимодействия организма и среды.** Среда обитания. Биотические и абиотические факторы среды. Основные требования организма к среде обитания. Источники энергии для разных организмов. Экологический оптимум. Понятия «толерантность» и «резистентность». Пределы толерантности организмов. Лимитирующий фактор. Закономерности адаптации организмов к среде обитания. Биотический потенциал организмов. Энергетика и рост организма. Организмы - индикаторы состояния природной среды. Биотестирование.

**Популяции, сообщества, экосистемы.** Определение популяции (генетический и экологический критерий). Характеристики популяций. Популяционные законы. Взаимодействие популяций. Экологическая ниша. Регуляция численности и плотности популяций. Типы стратегий выживания популяций в природе.

Сообщества (биоценозы). Формы межпопуляционных связей в сообществах. Конкуренция и правило Гаузе. Трофическая структура биоценозов. Трофические цепи, сети, пирамиды. Видовая структура биоценозов. Закономерности саморегуляции биоценозов. Динамическое равновесие в сообществах. Закономерные изменения сообществ в ходе сукцессий.

Экосистемы. Взаимодействие живого и неживого вещества в экосистемах. Основные характеристики экосистем, видовая структура.

Трофическая структура экосистем. Продуктивность, биомасса, численность продуцентов и консументов в экосистемах. Правило экологических пирамид. Динамика экосистем: циклические и необратимые изменения. Сукцессия. Гомеостаз, устойчивость и стабильность экосистем. Основные типы экосистем Земли. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы.

Подходы к оценке состояния и моделированию экосистем и биосферы. Мониторинг. Биологические методы диагностики окружающей среды.

**Экология человека, влияние условий среды обитания на людей.** Человек как биологический вид, его экологическая ниша, положение в трофических цепях. Адаптация и ее генетические пределы. Среда обитания человека, разнообразие условий. Экологические факторы и здоровье человека. Базовые потребности и качество жизни. Жизнь в агро- и урбоэкосистемах.

Общие закономерности взаимодействия природы и человеческого общества в различные исторические эпохи. Демографические показатели и характеристики здоровья населения. Качество жизни, экологический риск и безопасность. Критические процессы в биосфере. Концепция экоразвития.

**Глобальные экологические проблемы. Разработка принципов и практических мер по охране живой природы и ресурсов биосферы.** Уничтожение природных экосистем и биологических видов, нарушение экологического равновесия, биогеохимического круговорота и энергетического баланса биосферы как основные причины современного экологического кризиса. Научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. Виды и особенности антропогенных воздействий на природу. Классификация природных ресурсов; особенности их использования.

Глобальное загрязнение биосферы, его масштабы, последствия и принципиальные пути борьбы с ним. Агроэкосистемы, их особенности. Воздействие промышленности и транспорта на окружающую среду. Основные пути миграции и накопления в биосфере радиоактивных изотопов и токсических веществ, опасных для человека, животных и растений.

Урбанизация и ее влияние на биосферу. Охрана природы и рекультивация земель на территориях, затронутых хозяйственной деятельностью. Бытовые отходы, проблемы их уничтожения и реутилизации. Борьба с химическими, радиационными, электромагнитными загрязнениями среды в различных техногенных экосистемах.

Мероприятия по охране воздуха, воды, почвы и сохранению биоразнообразия в современных условиях. Изменения видового и популяционного состава фауны и флоры, вызванные деятельностью человека, и их последствия. Красные книги.

Биосферные заповедники и другие охраняемые территории. Состояние природной среды и здоровья населения России. Прогноз влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу. Контроль и нормирование качества воздуха, воды, почвы. Рыбохозяйственное нормирование. Предельно допустимая концентрация. Экологическое, санитарно-гигиеническое и научно-техническое нормирование. Экологический мониторинг и его виды. Экологическая экспертиза.

Законодательные акты России, современный закон РФ «Об охране окружающей природной среды». Международные соглашения об охране биосферы. Экологические катастрофы и бедствия. Кризисы и катастрофы в истории Земли. Определение и прогноз экологического риска.

### 3.2. Практические занятия (семинары, упражнения, занятия в компьютерном классе, деловые игры и т.п.)

Не предусмотрено программой.

#### 3.2.1. Другие виды аудиторных занятий

Публичная защита рефератов.

### 3.3. Самостоятельная работа (в том числе под контролем преподавателя на консультациях)

#### 3.3.1 Самостоятельная проработка материала

**Модуль 1.** Мониторинг и нормирование качества окружающей среды.

Рекомендуемая литература [1-19].

Трудоемкость: 45 часов, в том числе консультации - 10 часов.

Максимальный балл: 50.

Минимальный балл: 40.

Сроки проведения: 1-17-ая неделя 3-го семестра.

Форма отчетности: реферат.

#### 3.3.2 Рефераты.

Реферат по теме: "Мониторинг и нормирование качества окружающей среды" или по иной теме, согласованной с преподавателем и научным руководителем.

Рекомендуемая литература [1-19].

Трудоемкость: 45 часов, в том числе консультации - 8 часов.

Максимальный балл: 10.

Минимальный балл: 5.

Форма сдачи: публичная защита с участием научного руководителя.

Сроки проведения: 17-ая неделя 3-го семестра.

### 3.4. Примеры контрольных вопросов по разделам дисциплины

Номер и наименование модуля	Пример вопросов текущего контроля результатов освоения дисциплины
1. Введение	1. Цель, предмет и задачи, решаемые при изучении дисциплины. 2. Основоположники основных законов экологии

<p>1. Общая экология</p>	<p><b>3. Проблемы и перспективы развития экологии</b></p> <p>Предмет, методы и задачи экологии. Основные разделы экологии. Современная экология как комплексная наука.</p> <p>Структура и границы биосферы. Роль биологических факторов в формировании современного облика Земли. Вещественный состав геосфер и роль живого в геохимических процессах.</p> <p>Источники энергии для разных организмов. Экологический оптимум. Понятия «толерантность» и «резистентность». Пределы толерантности организмов. Лимитирующий фактор. Закономерности адаптации организмов к среде обитания. Биотический потенциал организмов. Энергетика и рост организма.</p> <p>Определение популяции (генетический и экологический критерий). Характеристики популяций. Популяционные законы. Взаимодействие популяций. Экологическая ниша. Регуляция численности и плотности популяций. Типы стратегий выживания популяций в природе.</p> <p>Сообщества (биоценозы). Формы межпопуляционных связей в сообществах. Конкуренция и правило Гаузе.</p> <p>Трофическая структура биоценозов. Трофические цепи, сети, пирамиды.</p> <p>Видовая структура биоценозов. Закономерности саморегуляции биоценозов. Динамическое равновесие в сообществах.</p> <p>Закономерные изменения сообществ в ходе сукцессий. Экосистемы.</p> <p>Адаптация и ее генетические пределы. Среда обитания человека, разнообразие условий. Экологические факторы и здоровье человека. Базовые потребности и качество жизни. Жизнь в агро- и урбоэкосистемах.</p> <p>Общие закономерности взаимодействия природы и человеческого общества в различные исторические эпохи. Демографические показатели и характеристики здоровья населения.</p> <p>Мероприятия по охране воздуха, воды, почвы и сохранению биоразнообразия в современных условиях. Изменения видового и популяционного состава фауны и флоры, вызванные деятельностью человека, и их последствия. Красные книги.</p> <p>Биосферные заповедники и другие охраняемые</p>
--------------------------	---

территории. Состояние природной среды и здоровья населения России. Прогноз влияния хозяйственной деятельности человека на биосферу. Контроль и нормирование качества воздуха, воды, почвы. Рыбохозяйственное нормирование. Предельно допустимая концентрация. Экологическое, санитарно-гигиеническое и научно-техническое нормирование. Экологический мониторинг и его виды. Экологическая экспертиза. Законодательные акты России, современный закон РФ «Об охране окружающей природной среды». Международные соглашения об охране биосферы. Экологические катастрофы и бедствия. Кризисы и катастрофы в истории Земли. Определение и прогноз экологического риска.
---

#### 4. Методическое обеспечение дисциплины

##### 4.1. Основная учебная литература

1. Белоусова А. П., Остроумова Н. К., Хильчевская Р. И. Проблемы экологии. Тем. справ. РАН / Белоусова А. П., Остроумова Н. К., Хильчевская Р. И. ; РАН. Науч. совет по проблемам экологии и чрезвычайным ситуациям. - М. : ЛЕНАНД : URSS, 2011. - Вып. 3. - 560 с.
2. Шилов И. А. Экология : учебник для бакалавров / Шилов И. А. - 7-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 511 с.
3. Якуцени С. П., Боровский А. М. Политическая экология : монография / Якуцени С. П., Боровский А. М. - СПб. : АураИнфо, 2011. - 528 с.

##### 4.2. Дополнительная учебная литература

4. Экология : учеб. пособие для вузов / Корсак М. Н., Мошаров С. А., Пестряков А. П. [и др.]. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 240 с.
5. Ткаченко Ю. Л. Экология техносферы. Современные проблемы и перспективы совершенствования искусственной среды Земли / Ткаченко Ю. Л. - Saarbrucken , Germany : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2013. - 99 с.
6. Экологическая энциклопедия : в 6 т. / авт.-сост. Лосев К. С. - М. : Энциклопедия, 2010. Т. 6 : С-Я. - 2013. - 652 с.
7. Гладков Е.А. Биоэкология: учебное пособие. М.: МГУИЭ, 2011, 136 с.
8. Гладков Е.А. Общая экология. М.: МГУИЭ, 2007, 160 с.
9. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / Под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. М.: Академия, 2007, 288 с.



10. Горшков М.В. Экологический мониторинг. Владивосток: ТГЭУ, 2010, 313 с.
11. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. М.: Академия, 2012, 576 с.
12. Промышленная экология / Под ред. В.В. Денисова. Ростов н/Д: Феникс; М.: ИКЦ МарТ, 2009, 720 с.
13. Экология города / Под ред. В.В. Денисова. Ростов н/Д: Феникс; М.: ИКЦ МарТ, 2008, 832 с.
14. Вернадский В.И. Биосфера. М: Мысль, 1967.
15. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы и ее окружения. М.: Наука, 1987.
16. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: Изд. МГУ, 1990.
17. Акимова ТА., Хаскин В.В. Основы экоразвития. М.: 1994.
18. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды». Ведомости Верховного Совета РФ, № 10, 1992.
19. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Россия молодая, 1994.

#### **4.3. Кафедральные издания и методические материалы**

20. Экология: учебное пособие / М.Н. Корсак, С.А. Мошаров, А.П. Пестряков и др.; Под ред. Проф. С.В. Белова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006.- 240 с.

#### **4.4. Электронные ресурсы.**

21. <http://www.ecolife.ru/>
22. <http://www.ecosystema.ru>
23. <http://ipae.uran.ru/ecomag>
24. <http://www.mhts.ru/science/>

Автор программы:

\_\_\_\_\_ Н.Н.Бушуев

«            » \_\_\_\_\_ 2014г

Заведующий кафедрой «Экология и промышленная безопасность» (Э9)

\_\_\_\_\_ А.А.Александров

«            » \_\_\_\_\_ 2014г

Ответственный за подготовку направления 03.02.08

\_\_\_\_\_ В.А. Девисилов

«            » \_\_\_\_\_ 2014г

Начальник Управления докторантуры  
и аспирантуры

\_\_\_\_\_ И.Б. Шавырин

«            » \_\_\_\_\_ 2014г