



«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 | 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 |
|---|--|

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования



«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



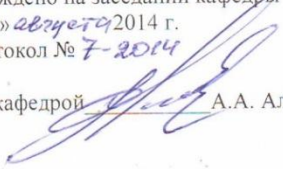

Регистрационный номер

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 | 03.02.08 |

| | |
|--|--|
| Обсуждено на заседании кафедры Э9 « 28 » августа 2014 г. Протокол № 7-2014 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:

- универсальные компетенции (УК):

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

- общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

- профессиональные компетенции:

- способность научно обосновывать, разрабатывать и совершенствовать методы проектирования технологических систем, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов промышленности и транспорта на окружающую среду (ПК-2);
- способность научно обосновывать и разрабатывать методы расчета, проектирования и совершенствования природоохранной техники и технологий (ПК-3);
- готовность разрабатывать экологически безопасные технологии очистки, утилизации и хранения вредных промышленных отходов (ПК-5).

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной программы послевузовского профессионального образования:

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой естественнонаучной подготовкой и знаниями специалиста или магистра по профильному направлению подготовки.

Рассматриваемая дисциплина тесно связана со следующими разделами дисциплин учебных планов специалиста или магистра профильного направления подготовки:

- Физика;
- Математический анализ;
- Основы экологии;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Химия.

Освоение данной дисциплины аспирантом призвано помочь ему в приобретении знаний и навыков, необходимых для выполнения НИР и диссертационной работы, подготовки и сдачи кандидатского экзамена по специальности.

3. Структура и содержание дисциплины

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

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 | 108 | 108 | | |
| Итого в зачетных единицах ^{*)} : | 3 | 3 | | |
| Проверка знаний: | Экзамен [*] / | Зачет | | |

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

Лекции – 4 часа.**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

1. Публичная защита рефератов по теме 1 п. 3.3 (7час.)

Трудоемкость: 7 часов, в том числе консультации - 2 часа.

Максимальный балл: 20.

Минимальный балл: 13.

Сроки проведения: 11- 12-ая недели 3-го семестра.

Форма отчетности: рефераты по разделам темы, публичная защита с участием научного руководителя.

2. Публичная защита рефератов по теме 2 п. 3.3 (7 час.)

Трудоемкость: 7 часов, в том числе консультации - 2 часа.

Максимальный балл: 20.

Минимальный балл: 12.

Сроки проведения: 13- 14-ая недели 3-го семестра

Форма сдачи: рефераты по разделам темы, публичная защита с участием научного руководителя

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

3.3.1 Самостоятельная проработка материала

Модуль 1.

1. Тема: « Мониторинг и нормирование качества окружающей среды».

Рекомендуемая литература [1-19].

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

Максимальный балл: 30.

Минимальный балл: 20.

Сроки проведения: 11- 12-ая недели 3-го семестра.

Форма отчетности: рефераты по разделам темы, публичная защита с участием научного руководителя.

2. Тема: "Технические методы и средства защиты окружающей среды»

Рекомендуемая литература [1-19].

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

Максимальный балл: 30.

Минимальный балл: 20.

Форма сдачи: рефераты по разделам темы, публичная защита с участием научного руководителя.

Сроки проведения: 13-14 недели 3-го семестра.

4. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины аспиранты имеют возможность использовать нижеследующие формы получения и закрепления знаний, а также приобретения опыта их представления:

-методы компьютерного моделирования процессов негативного воздействия техногенных факторов на среду обитания с помощью расчетных программ, имеющихся на кафедре;

-методы исследования акустического загрязнения городской среды с использованием имеющегося в специализированной лаборатории кафедры оборудования;

-исследование способов защиты водного и воздушного бассейнов от загрязнений на оборудовании в лабораториях кафедры;

-презентации рефератов и выступления с докладами на научно-технических семинарах и конференциях.

Возможно участие аспирантов в проведении научных исследований в профильных организациях.

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

Самостоятельная работа аспирантов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями программы.

В процессе обучения предусмотрены следующие виды самостоятельной работы обучающегося:

- работа с конспектами лекций;
- написание рефератов по отдельным разделам дисциплины;
- текущий мониторинг технической литературы и периодических изданий в области изучаемой с учетом по направления диссертационной работы;
- изучение обязательной и дополнительной литературы.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра. При освоении дисциплины могут быть использованы следующие формы контроля самостоятельной работы:

- контрольные вопросы при проведении аудиторных занятий;
- обсуждение и итоговая (устная) оценка докладов на научно-технических семинарах;
- оценка рефератов.

6.1. Примеры контрольных вопросов по разделам дисциплины.

| Разделы | Контрольные вопросы |
|--|--|
| Биосфера | Структура и границы биосферы. Роль биологических факторов в формировании современного облика Земли. |
| Свойства и функции живого вещества в биосфере | Биогеохимические циклы основных биогенных элементов. Трансформация энергии, газообмен и водообмен в биосфере. |
| Взаимодействия организма и среды | Биотические и абиотические факторы среды. Понятия «толерантность» и «резистентность». Пределы толерантности организмов. Лимитирующий фактор. |
| Популяции, сообщества, экосистемы | Популяционные законы. Взаимодействие популяций. Экологическая ниша. Типы стратегий выживания популяций в природе. |
| Сообщества (биоценозы). | Конкуренция и правило Гаузе. Трофическая структура биоценозов. Трофические цепи, сети, пирамиды. Закономерности саморегуляции биоценозов. |
| Экосистемы | Основные характеристики экосистем, видовая структура. Правило экологических пирамид. Сукцессия. Гомеостаз, устойчивость и стабильность экосистем. Основные типы экосистем Земли. Агроэкосистемы. Урбоэкосистемы. |
| Экология человека, влияние условий среды обитания на людей | Человек как биологический вид, его экологическая ниша, положение в трофических цепях. Адаптация и ее генетические пределы. Критические процессы в биосфере. Концепция экоразвития. |
| Глобальные экологические проблемы | Научно-технический прогресс и природа в современную эпоху. Виды и особенности антропогенных воздействий на природу. |
| Урбанизация и ее влияние на биосферу | Мероприятия по охране воздуха, воды, почвы и сохранению биоразнообразия в современных условиях. |
| Контроль среды обитания | Предельно допустимая концентрация. Экологическое, санитарно-гигиеническое и научно-техническое нормирование. Экологический мониторинг и его виды. Экологическая экспертиза. |

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Итоговая отчетность – зачет по дисциплине и экзамен кандидатского минимума по специальности.

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 Т.А., 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/>

4.5. Периодические издания

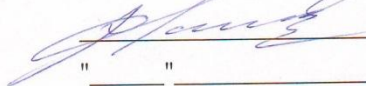
25. Бушуев Н.Н., Шуравилин А.В. Влияние внесения осадков сточных вод на загрязнение почв тяжелыми металлами // Плодородие, 2014, № 4, с. 40-41.

26. Бушуев Н.Н., Шуравилин А.В., Халел М.М. Содержание тяжелых металлов в почвах восточной части дельты Нила // Агрехимический вестник, 2014, № 3, с. 30-32.

Автор программы:


_____ Н.Н. Бушуев
" " _____ 2014 г.


Заведующий кафедрой "Экология и промышленная безопасность" (Э-9)


_____ А.А. Александров
" " _____ 2014 г.

Ответственный за подготовку направления 05.06.01


_____ В.А. Девислов
" " _____ 2014 г.

Начальник управления докторантуры и аспирантуры


_____ И.Б. Шавырин
" " _____ 2014 г.

Автор программы:

_____ Н.Н. Бушуев

" ____ " _____ 2014 г.

Заведующий кафедрой "Экология и промышленная безопасность" (Э-9)

_____ А.А. Александров

" ____ " _____ 2014 г.

Ответственный за подготовку направления 05.06.01

_____ В.А. Девисиллов

" ____ " _____ 2014 г.

Начальник управления докторантуры и аспирантуры

_____ И.Б. Шавырин

" ____ " _____ 2014 г.

Зав. кафедрой  УТВЕРЖДАЮ
А.А. Александров

Расписание занятий
по дисциплине «Общая экология»
направления «Науки о Земле» профиля «Экология»

| № п/п | год | Вид занятия | День, месяц | Время проведения | Часы |
|-------|------|------------------|-------------|------------------|------|
| 1 | 2014 | Лекции | 10.11.14 | 10:15-11:50 | 4 |
| | | То же | 17.11.14 | 10:15-11:50 | |
| 2 | 2014 | Защита рефератов | 11.11.14 | 13:50 – 17:15 | 14 |
| | | То же | 12.11.14 | 13:50 – 17:15 | |
| | | То же | 14.11.14 | 13:50 – 17:15 | |
| | | То же | 18.11.14 | 13:50 – 15:25 | |

Преподаватель

 Н.Н. Бушуев