

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

« 18 » \_\_\_\_\_ 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Экология

направление подготовки (специальность):

15.03.06 – Мехатроника и робототехника

Направленность программы (профиль, специализация):

Мехатроника и робототехника

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт строительного материаловедения и техносферной безопасности**  
**Кафедра: Промышленной экологии**

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г., № 206.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2014 году.

Составитель (составители): к.т.н. Сапронова Ж.А. (  )

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Технической кибернетики

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Рубанов В.Г. (  )

« 06 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Промышленной  
экологии

« 06 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2015 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Свергузова С.В. (  )

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2015 г., протокол № 9

Председатель к.т.н, доцент Порожняк Л.А. (  )

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
общекультурные			
1	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные законы функционирования и развития биосферы и экосистем, влияние человеческой деятельности на окружающую среду</p> <p><b>Уметь:</b> работать с научной и учебной литературой экологической направленности</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми знаниями о принципах и методах оценки состояния экосистем и основных показателях качества окружающей среды</p>
2	ОК-9	Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные принципы и закономерности функционирования экологических систем; влияние основных видов хозяйственной и иной деятельности человека на биосферу, влияние загрязнения биосферы природного и антропогенного характера на состояние окружающей среды и здоровье человека.</p> <p><b>Уметь:</b> приближенно определять оказываемое воздействие хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и здоровье человека</p> <p><b>Владеть:</b> базовой информацией об основных техногенных токсикантах и негативных антропогенных воздействиях, методах очистки газовых выбросов и сбросов сточных вод</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Химия

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Безопасность жизнедеятельности

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единицы, 72 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	34	34
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	38	38
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Общая экология.					
1.1	Экология, цели и задачи. Основные законы экологии, термины. Современная экологическая ситуация в мире. Прикладная экология. Математическая экология.	1		1	5
1.2	Строение и границы биосферы. Атмосфера, литосфера, гидросфера. Круговорот веществ в природе.	1		1	5
1.3	Экология сообществ и популяций. Основные термины, важнейшие законы и принципы функционирования систем.	2		2	5
1.4	Лимитирующие факторы среды. Общие законы действия факторов среды на организмы.	2		2	5
2. Загрязнение окружающей среды. Средозащитные мероприятия, техника и технологии					
2.1	Антропогенные воздействия на биосферу, атмосферу, гидросферу, литосферу и почву. Классификация видов и	4		4	4

	источников загрязнений.				
2.2	Методы очистки газовой смеси. Методы очистки загрязненных вод. Создание малоотходных и безотходных технологических систем	4		4	4
<b>3. Рациональное природопользование. Охрана окружающей среды</b>					
3.1	Принципы рационального использования воды, атмосферного воздуха, почв, биологических ресурсов, энергии, минерального и органического сырья. Основы экологического нормирования. Экологическое право.	2		2	4
3.2	Математические расчеты, применяющиеся в экологии. Математическое планирование эксперимента.	1		1	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>38</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия по данной дисциплине не предусмотрены

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
Курс 1 Семестр 2				
1	<b>Общая экология.</b> Экология, цели и задачи. Основные законы экологии, термины. Современная экологическая ситуация в мире. Строение и границы биосферы. Атмосфера, литосфера, гидросфера. Круговорот веществ в природе. Экология сообществ и популяций. Основные термины, важнейшие законы и принципы функционирования систем. Лимитирующие факторы среды. Общие законы действия факторов среды на организмы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучение процесса фотосинтеза. Продукты фотосинтетических реакций.</li> <li>• Определение нитрофицирующей способности почв</li> <li>• Определение содержания гумусовых веществ в почве</li> <li>• Определение сухого и прокаленного остатков и жесткости воды</li> <li>• Определение окисляемости природных вод</li> <li>• Определение содержания нитратов в растительных объектах</li> </ul>	6	20

2	<b>Загрязнение окружающей среды. Средозащитные мероприятия, техника и технологии</b> Антропогенные воздействия на биосферу, атмосферу, гидросферу, литосферу и почву. Классификация видов и источников загрязнений. Методы очистки газовой смеси. Методы очистки загрязненных вод. Создание малоотходных и безотходных технологических систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение качественных и количественных показателей природных и сточных вод</li> <li>• Очистка загрязненных (сточных) вод</li> <li>• Определение содержания анионов в поверхностных водах</li> <li>• Определение содержания растворенного кислорода в воде</li> </ul>	8	8
3	<b>Рациональное природопользование. Охрана окружающей среды</b> Принципы рационального использования воды, атмосферного воздуха, почв, биологических ресурсов, энергии, минерального и органического сырья. Основы экологического нормирования. Основы экологического права	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Биоиндикация и биотестирование объектов окружающей среды</li> <li>• Определение содержания углекислого газа (аммиака) в воздухе помещения</li> <li>• Влияние загрязнителей на биологические объекты</li> <li>• Оценка радиоактивности объектов окружающей среды</li> </ul>	3	10
ИТОГО:			17	38
ВСЕГО:				55

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1. Общая экология.		
1.1	Экология, цели и задачи. Основные законы экологии, термины. Современная экологическая ситуация в мире.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение экологии, назовите основные разделы.</li> <li>2. Что изучает экология, ее цели и задачи?</li> <li>3. Какие основные этапы развития экологии как науки вам известны?</li> <li>4. Какие направления прикладной экологии вам известны?</li> <li>5. Что такое синэкология?</li> <li>6. Что такое демэкология?</li> <li>7. Что такое биоценоз?</li> <li>8. Что такое биогеоценоз?</li> <li>9. Что такое биосфера?</li> <li>10. Какие глобальные экологические проблемы вам известны?</li> </ol>
1.2	Строение и границы биосферы. Атмосфера, литосфера, гидросфера. Круговорот веществ в	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое биосфера?</li> <li>2. Что такое атмосфера?</li> <li>3. Назовите основные газы, составляющие атмосферу и их процентное содержание.</li> </ol>

	природе.	<p>4. На какую высоту в атмосфере простирается граница биосферы?</p> <p>5. Что такое литосфера? На какой глубине находится граница биосферы?</p> <p>6. Что такое гидросфера? Где находится граница биосферы?</p> <p>7. Из каких источников слагается гидросфера, процентное содержание пресных и соленых вод.</p> <p>8. Какие основные круговороты веществ вам известны?</p> <p>9. В общих чертах опишите круговорот воды в природе.</p> <p>10. В общих чертах опишите круговорот кислорода в природе.</p> <p>11. В общих чертах опишите круговорот углерода в природе.</p>
1.3	Экология сообществ и популяций. Основные термины, важнейшие законы и принципы функционирования систем.	<p>1. Что вы знаете о структуре биоценоза?</p> <p>2. Чем биоценоз отличается от биогеоценоза, биотопа?</p> <p>3. Уровни функционирования биоценозов.</p> <p>4. Что такое консументы, продуценты, редуценты?</p> <p>5. Что такое цепи и сети питания?</p> <p>6. Что вы знаете о экологических пирамидах?</p> <p>7. Что такое популяция?</p> <p>8. Основные характеристики популяций.</p> <p>9. Что такое рождаемость, смертность, от чего они зависят?</p> <p>10. Какие кривые выживаемости вы знаете?</p> <p>11. Какие стратегии выживания популяций вы знаете?</p>
1.4	Лимитирующие факторы среды. Общие законы действия факторов среды на организмы.	<p>1. Что такое лимитирующие факторы среды?</p> <p>2. Какие факторы среды (абиотические, биотические, антропогенные) вам известны?</p> <p>3. Как факторы среды могут меняться во времени?</p> <p>4. Что такое адаптация? Какие типы адаптации вам известны?</p> <p>5. Что такое закон оптимума?</p> <p>6. Какие законы действия факторов среды на организмы вам известны?</p>
<b>2. Загрязнение окружающей среды. Средозащитные мероприятия, техника и технологии</b>		
2.1	Антропогенные воздействия на биосферу, атмосферу, гидросферу, литосферу и почву. Классификация видов и источников загрязнений.	<p>1. Что такое загрязнитель?</p> <p>2. Что такое загрязнение окружающей среды?</p> <p>3. Какие источники загрязнения атмосферы вы знаете?</p> <p>4. Что такое физическое загрязнение?</p> <p>5. Что такое химическое загрязнение?</p> <p>6. Что такое биологическое загрязнение?</p> <p>7. Что такое эстетическое загрязнение?</p> <p>8. Какие основные химические загрязнители атмосферы вам известны?</p> <p>9. Какие источники загрязнения литосферы вы знаете?</p> <p>10. Какие источники загрязнения гидросферы вы знаете?</p> <p>11. Опишите проблему образования твердых бытовых отходов.</p> <p>12. В чем опасность загрязнения гидросферы нефтепродуктами?</p> <p>13. В чем опасность загрязнения гидросферы белковыми и жировыми веществами?</p> <p>14. Что такое эрозия почв, ее причины?</p>
2.2	Методы очистки газовой воздушной смеси. Методы очистки	<p>1. Какие методы очистки газовой воздушной смеси вам известны?</p> <p>2. Какие методы очистки сточных вод вам известны?</p>

	загрязненных вод.Создание малоотходных и безотходных технологических систем	3. Что такое адсорбционные и абсорбционные методы очистки? 4. Что из себя представляет реагентная очистка? 5. Какие аппараты сухой очистки газовой смеси вам известны? 6. Какие аппараты мокрой очистки газовой смеси вам известны? 7. Что такое песколовка? 8. Что такое отстойник? 9. Что такое скруббер? 10. Основные методы утилизации твердых бытовых отходов. 11. Основные методы утилизации промышленных отходов. 12. Полигоны захоронения твердых бытовых отходов.
<b>3. Рациональное природопользование. Охрана окружающей среды</b>		
3.1	Принципы рационального использования воды, атмосферного воздуха, почв, биологических ресурсов, энергии, минерального и органического сырья. Основы экологического нормирования. Основы экологического права	1. Что такое экологический мониторинг? 2. Зачем осуществляется экологический мониторинг? 3. Что такое экологическая экспертиза? 4. Зачем проводится экологическая экспертиза? 5. Мероприятия по защите водных объектов. 6. Водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников питьевого водоснабжения. 7. Понятие рекультивации земель. 8. Какие вы знаете принципы гигиенического нормирования вредных веществ в почве? 9. Какие существуют источники экологического права? 10. Что из себя представляет международное природоохранное законодательство? 11. Какие вам известны виды ответственности за экологические правонарушения? 12. Какие вы знаете методы экономико-правового регулирования природопользования?
3.2	Математические расчеты, применяющиеся в экологии. Математическое планирование эксперимента.	1. Что такое предельно-допустимые концентрации веществ? 2. Что такое индекс загрязненности? 3. Что такое ПДВ? 4. Что такое роза ветров? 5. Какие классы опасности веществ вам известны? 6. Какими могут быть факторы математического эксперимента в экологии? 7. Что такое поверхность отклика? 8. Зачем нужна проверка воспроизводимости опытов? 9. Что такое математическое описание?

### **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Указанные виды работы по данной дисциплине не предусмотрены

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

Указанные виды работы по данной дисциплине не предусмотрены

### **5.4. Перечень контрольных работ.**

Указанные виды работы по данной дисциплине не предусмотрены



## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Фирсов А.И. Экология техносферы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А.И. Фирсов, А.Ф. Борисов. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 94 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20799.html>
2. Маврищев, В.В. Общая экология : курс лекций / В. В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - Минск : Новое знание ; Москва : "ИНФРА-М", 2012. - 298 с.
3. Смоленская, Л.М., Экология : лаб. практикум для студентов всех специальностей / Л. М. Смоленская, С. Ю. Рыбина ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 91 с.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Рудский В.В. Основы природопользования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Рудский, В.И. Стурман. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2014. — 208 с. — 978-5-98704-772-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27269.html>
2. Николайкин Н. И, Экология : учеб. для вузов / Н. И. Николайкин, Н. И. Николайкина, О. П. Мелихова. - Москва : Дрофа, 2003. - 621 с.
3. Тарасова Г.И., Общая экология : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 280201 / Г. И. Тарасова, С. В. Свергузова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 302 с.
4. Расчет ущерба и платы за негативное воздействие на окружающую среду : учеб.-практ. пособие для студентов специальности 080502 (060800), 280201 (320700) / Т. А. Василенко, М. И. Василенко, Л. А. Порожнюк ; БГТУ им. В.Г. Шухова . - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 96 с.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. Экологический портал «вся экология» - <http://ecoportal.su/>
2. Литосфера Земли - <http://wonderful-planet.ru/litosfera/62-litosfera-zemli.html>
3. Химическая энциклопедия: фотосинтез - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4899.html>
4. Пищевые цепи - <http://www.ekol-ush.narod.ru/02.htm>
5. Экологическая сукцессия - <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/sukcessiya.html>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Специализированная учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий: портативный мультимедийный комплекс.

Специализированная аудитория для проведения лабораторных занятий: аппарат для встряхивания АБУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, аквадистиллятор медицинский, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2,

фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04, колбагреватель ES-4100-3, мешалка ES-6120, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная LOIP-LF-7/13G2, устройство перемешивающее LS-110.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office Professional 2013; Microsoft Windows 7.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. На титульном листе рабочей программы читать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования»
2. Институт строительного материаловедения и техносферной безопасности был переименован 26.02.2016 приказом № 4/53 в Химико-технологический
3. Изменения в п. 6.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016 /2017 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «01» 09 2016 г.

Заведующий кафедрой С.В. Свергузова 

Директор института В.И. Павленко 

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / К.М. Петров. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 352 с. — 978-5-9388-274-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49797.html>
2. Сапронова, Ж.А. Экология: учебное пособие / Ж.А. Сапронова // БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. — 124 с. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017021514124825600000654303>
3. Смоленская, Л.М., Экология : лаб. практикум для студентов всех специальностей / Л. М. Смоленская, С. Ю. Рыбина ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. - 91 с. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920472768665000006176>
4. Рудский В.В. Основы природопользования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Рудский, В.И. Стурман. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2014. — 208 с. — 978-5-98704-772-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27269.html>
5. Маврищев, В.В. Общая экология : курс лекций / В. В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - Минск : Новое знание ; Москва : "ИНФРА-М", 2012. - 298 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Николайкин Н. И, Экология : учеб. для вузов / Н. И. Николайкин, Н. И. Николайкина, О. П. Мелихова. - Москва : Дрофа, 2003. - 621 с.
2. Тарасова Г.И., Общая экология : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 280201 / Г. И. Тарасова, С. В. Свергузова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 302 с.
3. Василенко, Т.А. Расчет ущерба и платы за негативное воздействие на окружающую среду : учеб.-практ. пособие для студентов специальности 080502 (060800), 280201 (320700) / Т. А. Василенко, М. И. Василенко, Л. А. Порожнюк ; БГТУ им. В.Г. Шухова . - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 96 с.
4. Порожнюк, Л.А. Экология : учебно-практическое пособие для студентов направлений подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность, 20.03.02 - Природообустройство и водопользование / Л. А. Порожнюк, Е. В. Порожнюк. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 115 с.

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Экологический портал «вся экология» - <http://ecoportal.su/>
2. Литосфера Земли - <http://wonderful-planet.ru/litosfera/62-litosfera-zemli.html>
3. Химическая энциклопедия: фотосинтез - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4899.html>
4. Пищевые цепи - <http://www.ekol-ush.narod.ru/02.htm>
5. Экологическая сукцессия - <http://www.grandars.ru/shkola/geografiya/sukcessiya.html>

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «01» 09 2017 г.

Заведующий кафедрой С.В. Свергузова 

Директор института В.И. Павленко 