



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
(подпись)

Реутов В.А.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
05 сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий базовой кафедрой  
химических и ресурсосберегающих технологий  
(название кафедры)



Реутов В.А.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
05 сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Экология

**Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология**  
профиль «Технология химических и нефтеперерабатывающих производств»  
**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3  
лекции 36 час.  
практические занятия нет  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 10 /пр. 0 /лаб. 8 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 18 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрено  
зачет не предусмотрен  
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 21.10.2016 № 12-13-2030.

Рабочая программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий Школы естественных наук протокол № 12 от 13 июня 2017 г

Заведующий кафедрой: к.х.н., доцент Реутов В.А.  
Составитель: доцент, Чернова Е. Н.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in - 18.03.01 Chemical Technology**

**Course title:** «Ecology»

**Basic part of Core,Block 1, 2 credits.**

**Instructor:** Course-leader: Ass.proff., PhD in Ecology Dr. Yuliya A. Galysheva, Lectors: senior lector, PhD in Ecology Tatyana V. Boychenko and senior lector Anna D. Kobzar.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- Maturity of ideas about environmental culture as a condition for achieving sustainable (balanced) development of society and nature, about the environmental links in the system "man-society-nature";
- Maturity of ecological thinking and the ability to consider and evaluate the environmental consequences in different spheres of activity;
- Possession of skills to apply ecological knowledge in life situations related to the implementation of typical social roles;
- Possession of knowledge of environmental imperatives, civil rights and obligations in the field of energy and resources in order to preserve the environment, health and safety of life;
- Maturity of personal relationships to the environmental values, the moral responsibility for the environmental consequences of their actions in the environment;
- Maturity of the ability to carry out projects of ecologically oriented social activities related to environmental Safety environment, human health and increase their ecological culture.

**Learning outcomes:**

readiness for self-development, improvement of their qualifications and skills, ability to acquire new knowledge in the field of engineering and technology, mathematics, natural, humanitarian, social and economic sciences (GC-13);

understanding the role of environmental protection and environmental management and for the development and preservation of civilization (GC-19).

**Course description:** This course forms a basic understanding of ecology as a natural science discipline, forming an overview of the action of the fundamental laws and principles of existence of organisms, populations and communities in their habitat. To study the impact of environmental factors of different types. The course creates an understanding of the need for fundamental knowledge in the study of issues of Applied Ecology, covers topics of basic ecological problems of modern civilization and ways to solve them. As a result of studying the course the student will master and be able to continue to apply the most important and common

concepts of environmental terminology, will have an idea about the discoveries and research of avant-garde of modern environmental science, as well as get acquainted with the current practice of management and solution of environmental problems specific examples how to action ecologists in different countries all around the World. The course is full of vivid presentations, including photos and video, affecting the current pressing issues and contribute to the formation of a broad outlook of the future of the graduate schools of natural science.

**Main course literature:**

1. Ecology: Textbook / Potapov AD, - 2nd ed., Rev. and add. - M.: SIC INFRA-M, 2016. - 528 p.

EBS "Znaniy.com":

<http://znaniy.com/catalog/product/556728>

2. Ecology: Textbook / Razumov V.A. - M.: SIC INFRA-M, 2016. - 296 p.

EBS "Znaniy.com":

<http://znaniy.com/catalog/product/557074>

3. Karpenkov, S. Kh. Ecology [Electronic resource]: textbook / S. Kh. Karpenkov. - Electron. text data. - M.: Logos, 2016. - 400 c.

EBS "IPRbooks":

<http://www.iprbookshop.ru/66406.html>

4. Volkov, V.A. Theoretical foundations of environmental protection [Electronic resource]: a tutorial / V.A. Wolves. - Electron. Dan. - St. Petersburg: Lan, 2015. - 256 p.

EBS "Lan":

<https://e.lanbook.com/book/61358>.

5. Environmental Law: Textbook / O.I. Krassov, 4th ed., Revision. - M.: Yur.Norma, SIC INFRA-M, 2016. - 528 p.

EBS "Znaniy.com":

<http://znaniy.com/catalog/product/513627>

6. Strelkov AK, Environmental Protection and Ecology of the Hydrosphere [Electronic resource]: Textbook / Strelkov AK, Teplykh S.Yu. - M.: Publishing House DIA, 2015. - 240 p.

EBS "Student Consultant":

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html>

7. Sustainable development: urban planning, ecology, law: reading-book / S.A. Bogolyubov, and others. - Moscow: Rusains, 2016. - 207 p.

EBS "Electronic Library":

<https://www.book.ru/book/922107>

8. Korobko, V. I. Environmental Management [Electronic resource]: a textbook for university students enrolled in the specialty "Management of the

organization", "State and municipal management" / V. I. Korobko. - Electron. text data. - M.: UNITY-DANA, 2015. - 303 c.

EBS "IPRbooks":

<http://www.iprbookshop.ru/52658.html>

9. Environmental management: textbook / A.V. Anisimov. - Moscow: KnoRus, 2016. - 350 p.

EBS "Electronic Library":

<https://www.book.ru/book/920623>

10. Yagodin G.A., Purtova E.E. Sustainable development. Man and the biosphere. M.: BINOM. Laboratory of Knowledge, 2015. 110 c.

EBS "IPRbooks":

<http://www.iprbookshop.ru/26074>

**Form of final control:** pass-fail exam.

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Экология» разработана для студентов 1-го курса, обучающихся по направлению 18.03.01 «Химическая технология» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению. Курс «Экология» входит в базовую часть Блока 1. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 академических часа (лекции 36 часов, лабораторные занятия 36 часов, в том числе с использованием МАО лекции 10, лабораторные занятия 8 часов, самостоятельная работа 72 часа). Дисциплина читается в 1 семестре 1 курса и основывается на общей подготовке студента, только что поступившего в университет. Вместе с тем, данный курс имеет важное значение при формировании дальнейших профессиональных компетенций будущего выпускника и подготовке его к профессиональной деятельности.

Дисциплина тематически связана со знанием основ географии, биологии, химии и физики. Курс формирует базовые представления об экологии как естественно-научной дисциплине, формирует общее представление о действии основных законов и принципов экологии, изучает влияние на организмы и их сообщества экологических факторов разного типа. Курс формирует понимание необходимости применения фундаментального знания при изучении вопросов прикладной экологии, затрагивает темы основных экологических проблем современной цивилизации и путей их решения. В результате изучения курса студент освоит и сможет применять в дальнейшем наиболее важные и распространенные понятия экологической терминологии, будет иметь представление об открытиях и исследованиях авангарда современной экологической науки, а также ознакомится с существующей практикой природопользования и решением экологических проблем на конкретных примерах работы экологов в разных странах Мира. Курс насыщен яркими презентациями, включает фото и видеоматериалы, затрагивающие актуальные острые вопросы и вносит вклад в формирование широкого кругозора будущего выпускника естественно-научной школы. На основе изученного студент сможет осваивать более углубленно как фундаментальную экологию и ее направления, так и различные прикладные аспекты, в том числе связанные с его будущей профессиональной деятельностью.

Особенность курса – триединство каждого раздела – в контексте каждой темы студент освоит **фундаментальные основы экологии**, включая терминологический аппарат, познакомится с **передовыми достижениями** и узнает о **практике экологов** в странах из разных частей света.

Дисциплина имеет электронную поддержку в виде электронного учебного курса на платформе BlackBoard, на которой размещены все необходимые материалы: лекции, практические задания, материалы для самоподготовки.

**Цель дисциплины** – формирование у студента первокурсника Школы естественных наук базовых представлений об экологии как фундаментальной естественно-научной дисциплине, понимания необходимости применения фундаментального знания при изучении вопросов прикладной экологии, а также представления о научных достижениях в области экологии и практическом решении экологических задач в различных странах Мира.

**Задачи:**

- изучение фундаментальных основ экологии: законов и принципов действия экологических факторов на живые организмы, популяции, сообщества и экосистемы;

- знакомство с современными мировыми научными достижениями в области экологии;

- вхождение в актуальную проблематику современного природопользования, формирование понимания необходимости применения фундаментального знания при решении практических задач экологии и знакомство с действующей практикой экологов из разных стран Мира;

- формирование знания основного терминологического аппарата в области экологии и природопользования и способности его применять.

Для успешного изучения дисциплины «Экология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- сформированность представлений об экологической культуре как условии достижения устойчивого (сбалансированного) развития общества и природы, об экологических связях в системе «человек-общество-природа»;

- сформированность экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности;

- владения умениями применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с выполнением типичных социальных ролей;

- владение знаниями экологических императивов, гражданских прав и обязанностей в области энерго- и ресурсосбережения в интересах сохранения окружающей среды, здоровья и безопасности жизни;

- сформированность личностного отношения к экологическим ценностям, моральной ответственности за экологические последствия своих действий в окружающей среде;

- сформированность способности к выполнению проектов экологически ориентированной социальной деятельности, связанных с экологической

безопасностью окружающей среды, здоровьем людей и повышением их экологической культуры (Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования от 17 мая 2012 г. №413, изменённый приказом №1645 от 29.12.2014 Минобрнауки России).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные (ОК) компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-14 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает	основные экологические принципы и законы основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования
	Умеет	грамотно поставить задачу изучения экосистем, глобальных экологических проблем, современных динамических процессов в природе и техносфере проводить оценку антропогенного воздействия на уровне популяций и сообществ, включая знание структурных и функциональных характеристик.
	Владеет	терминологическим аппаратом дисциплины «Экология»; методами отбора и анализа геологических и биологических проб способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности и навыками организации комплексного долгосрочного слежения за состоянием природной среды и рационального природопользования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экология» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-дискуссия, проблемная лекция, он-лайн обучение, просмотр видеofilьмов, электронная поддержка на платформе BlackBoard.



# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Раздел I. Экология: наука и практика (4 час., с использованием МАО – 2 час.)**

## **Тема 1. Фундаментальная экология (2 час.)**

Понятие и содержание науки-экологии, ее зарождение и эволюция. Классификация разделов экологии и их содержание. Важность понимания фундаментальных основ для решения общенаучных и практических задач. Методы экологических исследований (от истории к современности). Современные успехи экологической науки. Важнейшие научные направления и мировые исследовательские центры. Экологические научные журналы, форумы и конференции. Современное экологическое образование.

## **Тема 2. Практическая экология (2 час.)**

Кто такой пользователь природы? Формы природопользования и охраны окружающей среды. Экологическая политика государства: от экологического мировоззрения до нормирования. Подходы к решению экологических проблем. Актуальные экологические проблемы и мировой опыт их решения. Значение экологии для благосостояния государства и качества жизни его населения. Работа эколога: практические примеры профессиональной деятельности и приложения экологического знания в разных профессиональных областях.

## **Раздел 2. Основы экологии (16 часов с использованием МАО – 8 час.)**

### **Тема 3. Экологические факторы (4 часа)**

Факторы среды и общие закономерности их действия на организм: купол толерантности. Экологические классификации: стенобионтные и эврибионтные виды, экотипы и экологические группы, жизненные формы.

Абиотические факторы: свет, температура, влажность. Биотические факторы: внутривидовые отношения и межвидовые отношения. Примеры мировых научных достижений и экологической практики в контексте темы.

### **Тема 4. Среды жизни (4 часа)**

Водная среда: общая характеристика, экологические группы водных организмов и их адаптивные особенности. Наземно-воздушная среда: состав воздуха и его значение для живых организмов, адаптации животных и растений к условиям существования. Почва как среда жизни: свойства почв и их значение для живых организмов, экологические группы почвенных организмов и их адаптивные особенности. Живые организмы как среда обитания: виды

паразитов и приспособления паразитов к условиям существования. Примеры мировых научных достижений и экологической практики в контексте темы.

#### **Тема 5. Популяции (4 часа).**

Разнообразие и классификация популяций: Биологический полиморфизм в популяции. Структура популяции. Динамика численности популяции. Биологические механизмы регуляции численности. Стратегии развития человеческой популяции. Акклиматизация и интродукция. Примеры мировых научных достижений и экологической практики в контексте темы.

#### **Тема 6. Биоценозы. Биогеоценозы. Экосистемы. Биосфера (4 час.).**

Структура и характеристика биоценозов. Правило пирамид. Биогеоценоз и экосистема. Биосфера как глобальная экосистема. Границы биосферы. Типы вещества биосферы. Живое вещество и его функции. Примеры мировых научных достижений и экологической практики в контексте темы.

### **Раздел 3. Основы природопользования и охраны окружающей среды (16 часов, с использованием МАО – 8 час.)**

#### **Тема 7. Проблемы взаимодействия общества и природы (8 часа)**

Понятие природопользования. История природопользования. Экологические кризисы человечества. Основные законы и понятия природопользования. Загрязнение окружающей среды, его виды. Глобальные экологические проблемы. Примеры мировых научных достижений и экологической практики в контексте темы.

#### **Тема 8. Устойчивое развитие (4 часа)**

Понятие устойчивого развития. Концепция устойчивого развития. Теория и принципы устойчивого развития. Работы Д. Форрестера, Д. Медоуза, М. Месаровича. Римский клуб. Межправительственные конференции по окружающей человека среде в Стокгольме (1972 г.), в Рио-де-Жанейро (1982, 1992, 2012 гг.), в Йоханнесбурге (2002 г.). Примеры мировых научных достижений и экологической практики в контексте темы.

#### **Тема 9. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды (4 часа)**

Международные форумы и встречи в области экологии. Международные соглашения по охране окружающей среды. Международные организации по охране окружающей среды. Примеры мировых научных достижений и экологической практики в контексте темы.

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лабораторные занятия (36 часов, с использованием МАО)

Лабораторная работа №1. Взаимодействие экологических факторов и живых организмов (9 час.)

Лабораторная работа №2. Экология и моделирование динамики популяций (9 час.)

Лабораторная работа №3. Оценка степени опасности загрязнения ландшафтов (9 час.)

Лабораторная работа №4. Комплексные показатели воздействия на окружающую среду и ее состояние (9 час.)

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экология» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Экология: наука и практика	ОК-14	Знает Умеет Владеет	Тест (ПР-1)	Зачёт, 1-2

2	Экологические факторы	ОК-14	Знает Умеет Владеет	Контроль ная работа 1 (ПР-2)	Зачёт, 3-4
3	Среды жизни	ОК-14	Знает Умеет Владеет	Тест (ПР-1)	Зачёт, 5-9
4	Популяции	ОК-14	Знает Умеет Владеет	Контроль ная работа 2 (ПР-2)	Зачёт, 10-14
5	Биоценозы и экосистемы. Биосфера	ОК-14	Знает	Тест (ПР-1)	Зачёт, 15-22
			Умеет		
			Владеет		
6	Проблема взаимодействия общества и природы	ОК-13 ОК-19	Знает	Контроль ная работа 3 (ПР-2)	Зачёт, 23-27
			Умеет		
			Владеет		
7	Устойчивое развитие	ОК-14	Знает	Контроль ная работа 4 (ПР-2)	Зачёт, 28-36
			Умеет		
			Владеет		
8	Международное сотрудничество в области природопользования и охраны окружающей среды	ОК-14	Знает	Тест (ПР-1)	Зачёт, 37-42
			Умеет		
			Владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Основная литература:**

*(электронные и печатные издания)*

1. Христофорова, Н.К. Основы экологии: учебник для вузов по экологическим специальностям. / Н. К. Христофорова. - Владивосток: Изд-во Дальневосточного гос. университета, 2007. - 454 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265142&theme=FEFU>

2. Общая экология: Курс лекций / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 299 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=255387>

3. Акимова, Т.А. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: Учебник для ВУЗов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин, – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 495 с.

<http://www.iprbookshop.ru/52051.html?replacement=1>

4. Экология: Учебное пособие / Разумов В.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 296 с.

ЭБС "Znanium.com":

<http://znanium.com/catalog/product/557074>

## **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Перхуткин В.П. и др. Справочник инженера по охране окружающей среды. М.: ИНФРА-Инженерия, 2006. — 861 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/5072>

2. Годин А.М. Экологический менеджмент: учебное пособие. М.: Дашков и К, 2012. — 88 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/4559>

3. Государственные доклады о состоянии окружающей среды Российской Федерации // <http://www.mnr.gov.ru/>

4. Христофорова Н.К. Основы экологии. М.: Магистр ИНФРА-М, 2013. — 639 с.

ЭБС "Znanium.com":

<http://znanium.com/go.php?id=406581>

5. Петров К.М. Общая экология: Учебное пособие для вузов СПб.: Химиздат, 2016. — 352 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/49797>

6. Потапов и др. Мониторинг, контроль и управление качеством окружающей среды. Часть 3. Оценка и управление качеством окружающей среды. СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. — 600 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/17942>

7. Пуряева А.Ю. Экологическое право: учебник. М.: Юстицинформ, 2012. — 312 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/13415>

8. Саркисов О.Р. , Любарский Е.Л., Казанцев С.Я. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды: учебное пособие. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 231 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/12831>

#### **Нормативно-правовые материалы**

1. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Режим

доступа:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823)

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.ecolife.ru/>
2. <http://www.cawater-info.net/>
3. <http://www.unsceb.org>
4. <http://wwf.panda.org/>
5. <http://www.greenpeace.org>
6. <http://biodat.ru/>
7. <http://www.iucn.org/>
8. <http://www.ifaw.org>
9. <http://www.mnr.gov.ru/>
10. <http://www.priroda.su/>
11. <http://ecoportal.su/>
12. <http://www.ene.com/>
13. <http://study.com/>

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д)
2. Open Office, Skype, Вебинар (Мирополис)
3. программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ(включая ЭБС ДВФУ)
4. интегрированная платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы:

1. ЭБС ДВФУ;
2. библиотеки, ресурсы и порталы, профессиональная поисковая система JSTOR;
3. научная электронная библиотека eLIBRARY;
4. доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ;
5. доступ к нормативным документам ДВФУ;
6. доступ к расписанию;
6. доступ к рассылке писем.

Лекции и практические занятия проводятся с использованием

1. проектор;
2. мультимедийный комплекс для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ;
3. интегрированная платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная работа по дисциплине «Экология» проводится в форме лекций (18 часов), практических занятий (9 часов) и самостоятельной работы студента (45 часов). Студент анализирует рекомендуемый бюджет времени для изучения данной дисциплины, корректирует свои планы в соответствии с рекомендуемым графиком изучения дисциплины.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи.

Лекции и практические занятия также методически связаны проблемной ситуацией. Практическим занятиям предшествуют лекции, которые готовят обучающихся к выполнению заданий.

В начале лекции и по ходу ее проведения слушателям задаются вопросы, предназначенные для выяснения мнений и уровня осведомленности слушателей по рассматриваемой проблеме, степени их готовности к восприятию последующего материала. Вопросы адресуются ко всей аудитории. Слушатели отвечают с мест. С учетом разногласий или единодушия в ответах преподаватель строит свои дальнейшие рассуждения, получая при этом возможность наиболее доказательно изложить очередной тезис выступления.

В течение учебного семестра студенты должны изучить вопросы, изложенные в учебной программе, для чего необходимо: 1) ознакомиться с рекомендуемой литературой; 2) активно выполнять практические задания; 3) выполнить тесты по каждому разделу программы; 4) выполнить задания для самостоятельной работы (просматривать предлагаемые материалы электронного учебного курса, отвечать на вопросы и пр.). По окончании курса студент сдает зачет путем написания итоговой тестовой контрольной работы.

Описание последовательности действий обучающихся

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПУД.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники;
- ответить на контрольные вопросы по теме;
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).
- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств (Вопросы к зачету)).

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний. При подготовке к практическому занятию студентам необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы Практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой



Работа с учебной и научной литературой является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на занятиях, к контрольным работам, зачету. Она включает проработку теоретического материала и освоение базовых алгоритмов применения полученных знаний, освоенных методов на практике. Конспекты литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях. Каждая тема из разделов тематического плана дисциплины и каждый вид занятий снабжен ссылками на источники, что значительно упрощает поиск необходимой информации.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения лекций и практических занятий используются аудитории, оснащенные мультимедиа-проекторами, экранами или интерактивными досками, аудиообеспечением (колонки) и ноутбуками для показа комплекта

презентаций лекционного курса, а также демонстрации видеофайлов по отдельным темам практических занятий. Кроме того, преподаватель в часы консультаций также может предоставлять студентам доступ к учебной и учебно-методической литературе по дисциплине. Возможно проведение онлайн опросов и голосований, работа на интегрированной платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Экология»  
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Раздел 2. Основы экологии				
1	1-5 неделя семестра	Подготовка реферата	6	реферат
2	1-5 неделя семестра	Подготовка к тесту	6	Тест
Раздел 3. Основы природопользования и охраны окружающей среды				
3	6-10 неделя семестра	Подготовка реферата	6	реферат
4	6-10 неделя семестра	Подготовка к тесту	6	Тест
Разделы: 1, 2, 3				
5	Весь семестр	Подготовка к итоговому тесту (работа с материалами ЭУК)	21	ТЕСТ

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы, а также критерии оценивания приведены ниже.

### Методические указания к выполнению реферата

#### Цели и задачи реферата

Реферат представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;

- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;

- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;

- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1.Титульного листа;

2.Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;

3.Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает деление на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;

4.Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5.Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-12 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см.. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата**

Реферат пишется студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Тематика рефератов (раздел 2)**

1. История экологии. Основные этапы ее формирования и развития.
2. Антропогенез. Трансформация роли человека в биосфере, его современная роль.
3. Антропогенное загрязнение биосферы. Его виды. Источники загрязнения.
4. Основные направления эволюции биосферы.
5. Ноосфера. Представления В.И. Вернадского, их развитие в трудах современных ученых.
6. Изменения климата, основные тенденции, роль естественных и антропогенных факторов.
7. Современное представление о биоразнообразии.
8. Пути сохранения биоразнообразия и международное сотрудничество по сохранению биоразнообразия
9. Животный мир и его значение в биосфере. Охрана и использование животного мира. Красная книга.
10. Глобальные проблемы человечества: перенаселение планеты, сокращение и истощение природных ресурсов, голод.
11. Рациональное использование энергетических, атмосферных, водных ресурсов, ресурсов литосферы, животного и растительного мира.
12. Состояние экологического движения в России. Международное экологическое движение.

13. Социально-экономические и социально – политические аспекты экологии.
14. Влияние экологической ситуации на социально-демографическое состояние общества.
15. Влияние промышленных аварий и природных катастроф на экологическую обстановку.
16. Значение экологии в современном обществе.
17. Уровни организации жизни и биологические системы, изучаемые экологией.
18. Учение о биосфере и ноосфере как теоретическая и практическая основа экологии человека.
19. Основные факторы деградации биосферы (развитие сельского хозяйства, промышленности, демографический взрыв).
20. Вымирание, возникновение видов, видовое разнообразие.
21. Регулирование численности популяций - основа рационального использования видов.
22. Агроценозы как экосистемы. Сходство и различие природных биоценозов и агроценозов.
23. Общая схема взаимоотношений человек - среда. Окружающая среда, качество среды, здоровье человека.
24. Получение энергии - основная причина загрязнения среды.
25. Загрязнение океана. Экологические последствия для человечества.
26. Демографический взрыв. Демоэкологические перспективы: катастрофа или стабилизация?
27. Основные пути миграции и накопления в биосфере радиоактивных изотопов и других веществ, опасных для человека.
28. Природные факторы среды, влияющие на здоровье человека.
29. Этапы освоения новых территорий и составление санэкологического прогноза.
30. Реакции организма человека на перегрев и акклиматизация к высоким температурам.
31. Реакции организма человека на охлаждение и акклиматизация к холоду.
32. Изменение формы и размеров тела человека в зависимости от климата.
33. Явление адаптации у человека. Понятие акклиматизации.
34. География человеческих рас.

35. Акклиматизация человека, прибывающего в зону жаркого климата.
36. Акклиматизация человека, прибывающего на Север.
37. Основные экологические характеристики городской среды.
38. Оптимальный для человека процесс урбанизации.
39. Различные типы загрязнения в городе и здоровье человека.
40. Урбанизация и создание зон различного воздействия человека на природу.
41. Географические закономерности распространения природно-очаговых болезней.
42. Медико-географический (санэкологический) прогноз при освоении новых территорий.
43. Нарушение экологического равновесия в городе.

### **Тематика рефератов (раздел 3)**

1. Участие ЮНЭП в решении глобальных экологических проблем.
2. Участие ЮНЕСКО в решении глобальных экологических проблем.
3. Участие ФАО в решении глобальных экологических проблем.
4. Участие ВОЗ в решении глобальных экологических проблем.
5. Участие ВМО в решении глобальных экологических проблем.
6. Участие МОТ в решении глобальных экологических проблем.
7. Участие МАГАТЭ в решении глобальных экологических проблем.
8. Участие МГЭИК в решении глобальных экологических проблем.
9. Участие Европейского агентства по охране окружающей среды в решении глобальных экологических проблем.
10. Участие Европейского союза по охране прибрежных территорий в решении глобальных экологических проблем.
11. Участие ИМО в решении глобальных экологических проблем.
12. Участие МСОП в решении глобальных экологических проблем.
13. Участие Всемирного фонда охраны дикой природы в решении глобальных экологических проблем.
14. Участие Римского клуба в решении глобальных экологических проблем.
15. Участие ГРИНПИС в решении глобальных экологических проблем.
16. Участие Зеленого креста в решении глобальных экологических проблем.
17. Участие Международного социально-экологического союза в решении глобальных экологических проблем.
18. Участие Международного фонда защиты животных в решении



глобальных экологических проблем.

19.Участие ГЭФ в решении глобальных экологических проблем.

20.Участие организации «Друзья Земли» в решении глобальных экологических проблем.

21.Участие Гринтим в решении глобальных экологических проблем.

22.Участие организации «Молодые друзья природы» в решении глобальных экологических проблем.

23.Участие Оксфам в решении глобальных экологических проблем.

24.Участие Социально-Экологического союза в решении глобальных экологических проблем.

### **Реферат оценивается следующим образом:**

-0 баллов – отсутствие печатной версии реферата

-1 балл – отсутствие четкой структуры в реферате; оформление реферата не соответствует требованиям; некорректных заимствований – более 80 %.

-2 балла – структура реферата не соответствует требуемой; оформление реферата не соответствует внутренним требованиям ДВФУ; некорректных заимствований – более 40 %.

-3 балла – структура реферата не полностью соответствует требуемой; оформление реферата не полностью соответствует внутренним требованиям ДВФУ; некорректных заимствований – более 40 %.

-4 балла – оформление реферата полностью соответствует внутренним требованиям ДВФУ; некорректных заимствований – менее 40 %.

### **Методические указания к выполнению тестовых работ**

Тесты составлены с учетом лекционных материалов по каждой теме дисциплины. Тестовые задания сгруппированы в два блока, согласно основным разделам программы дисциплины «Экология». Первый блок содержит задания на проверку знаний раздела 1 и 2 - общая экология. Второй блок заданий нацелен на проверку знаний раздела 3 - основы природопользования и охраны окружающей среды. Итоговый тест содержит вопросы всех разделов.

**Цель тестов:** проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, терминологии, факторов и механизмов), а также развития учебных умений и навыков.

После вступительного слова преподавателя направленного на объяснение цели, задач конкретной тестовой работы и разъяснения общего алгоритма действий, учащимся предлагается самостоятельно выполнить задания.

Тесты составлены из следующих форм тестовых заданий:

1. **Закрытые задания с выбором одного правильного ответа** (один вопрос и несколько вариантов ответа, из которых необходимо выбрать один). Цель – проверка знаний фактического материала.
2. **Закрытые задания с выбором всех правильных ответов** (предлагается несколько вариантов ответа, в числе которых может быть несколько правильных). Студент должен выбрать все правильные ответы.
3. **Открытые задания со свободно конструируемым ответом**

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, СТАВИТСЯ прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный. Предусмотрен один вариант правильного ответа, озвученный в курсе лекций и дублируемый в презентации, отклонения от эталона (правильного ответа) фиксируются как неверные.

#### **Открытые задания на установления соответствия**

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними. Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы однородны. Количество элементов второй группы превышает количество элементов первой группы. Максимальное количество элементов второй группы не более 10, первой группы – не менее 2. Задание начинается со слова: "Соответствие..." Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов. Арабские цифры являются идентификаторами первой группы, заглавные буквы русского алфавита - второй. Номера и буквы отделяются от содержания столбцов круглой скобкой.

#### **Форма компьютерного опроса включает ряд параметров:**

**Порядок просмотра вопросов.** Студент, проходя тест, отвечает на вопросы в произвольном порядке. При этом он может вначале пролистать вопросы,

собраться с мыслями, а затем, выбирая наиболее простые задания, будет отмечать правильные ответы.

**Порядок выборки вопросов из базы.** Система случайным образом выбирает заданное количество вопросов из теста. Это уменьшает вероятность того, что студентов будут одинаковые вопросы. Например: тест состоит из 100 вопросов, при опросе СТ случайным образом выберет 30 вопросов из 100.

**Ограничение времени.** Время, отводимое на весь тест, ограничено. По окончании заданного времени компьютер прервет опрос и выдаст результат. Ограничение в определенной степени решает проблему шпаргалок и «списывания». У студента исчезает время на общение друг с другом и просмотр литературы.

**Правильные ответы на вопросы оцениваются следующим образом:**

- 0,5 балла можно получить за правильный ответ на вопрос с выбором 1 правильного ответа из предложенных;
- 1 балл с выбором нескольких правильных ответов;
- 1,5 балла ставится за правильный ответ на вопрос со свободно конструируемым ответом
- От 1 до 2 баллов можно получить за задания на установления соответствия.

За каждый тест всего можно получить 30 баллов. За семестр проводится 3 теста (два по разделам и один итоговый).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Экология»  
Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции		Этапы формирования компетенции		
ОК-14	способностью к самоорганизации и самообразованию	к и	Знает	основные экологические принципы и законы основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования
			Умеет	грамотно поставить задачу изучения экосистем, глобальных экологических проблем, современных динамических процессов в природе и техносфере проводить оценку антропогенного воздействия на уровне популяций и сообществ, включая знание структурных и функциональных характеристик.
			Владеет	терминологическим аппаратом дисциплины «Экология»; методами отбора и анализа геологических и биологических проб способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности и навыками организации комплексного долгосрочного слежения за состоянием природной среды и рационального природопользования

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Экология: наука и практика	ОК-14	Знает Умеет Владеет	Тест (ПР-1)	Зачёт, 1-2
2	Экологические факторы	ОК-14	Знает Умеет Владеет	Контрольная работа 1 (ПР-2)	Зачёт, 3-4

3	Среды жизни	ОК-14	Знает Умеет Владеет	Тест (ПР-1)	Зачёт, 5-9
4	Популяции	ОК-14	Знает Умеет Владеет	Контрольная работа 2 (ПР-2)	Зачёт, 10-14
5	Биоценозы и экосистемы. Биосфера	ОК-14	Знает	Тест (ПР-1)	Зачёт, 15-22
			Умеет		
			Владеет		
6	Проблема взаимодействия общества и природы	ОК-14	Знает	Контрольная работа 3 (ПР-2)	Зачёт, 23-27
			Умеет		
			Владеет		
7	Устойчивое развитие	ОК-14	Знает	Контрольная работа 4 (ПР-2)	Зачёт, 28-36
			Умеет		
			Владеет		
8	Международное сотрудничество в области природопользования и охраны окружающей среды	ОК-14	Знает	Тест (ПР-1)	Зачёт, 37-42
			Умеет		
			Владеет		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ОК-14) способность к самоорганизации и самообразованию	знает (пороговый уровень)	основные экологические принципы и законы	Знание основных определений, понятий и законов экологии Знание основных принципов охраны окружающей среды и природопользования	способность дать определения основных экологических понятий и формулировку основных экологических законов способность дать определения основных принципов охраны окружающей среды и рационального
		основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования		

				природопользования
	умеет (продвинутой)	грамотно поставить задачу изучения экосистем, глобальных экологических проблем, современных динамических процессов в природе и техносфере. проводить оценку антропогенного воздействия на уровне популяций и сообществ, включая знание структурных и функциональных характеристик	Умение самостоятельно поставить задачу исследования, выделять главное по изучаемой проблеме Умение проводить оценку антропогенного воздействия на уровне популяций и сообществ	способность самостоятельно ставить исследовательскую задачу и решать её; способность найти труды учёных и обосновать объективность применения изученных результатов научных исследований в качестве доказательства или опровержения исследовательских аргументов способность оценить воздействие на уровне популяций и сообществ, включая знание структурных и функциональных характеристик
	владеет (высокий)	терминологическим аппаратом дисциплины «Экология»; методами отбора и анализа геологических и биологических проб. способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности и навыками организации комплексного долгосрочного слежения за состоянием природной среды и рационального природопользования	Владение терминологией дисциплины «Экология»; чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности исследования, владение инструментами представления результатов научных исследований в области экологии Владение навыками применения нормативных документов по экологии, природопользованию. мониторингу ОС в практической деятельности	способность бегло и точно применять эколого-терминологический аппарат в устных ответах на вопросы и в письменных работах, способность сформулировать задание по научному исследованию; способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты. Способность применить теоретические знания в практической деятельности

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Экология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и

является обязательной. В качестве промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен зачет в форме итогового тестирования.

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине представлен типовыми вопросами для подготовки к итоговому тесту.

Экология: наука и практика (1-2 вопросы, раздел 1), основы экологии (3-22 вопросы, раздел 2), основы природопользования и охраны окружающей среды (23-42 вопросы, раздел 3).

1. Экология как наука. Предмет и задачи экологии.
2. Основные разделы экологии.
3. Экологический фактор: понятие и принцип действия. Классификация экологических факторов. Толерантность, зоны оптимума и пессимума. Правило Либиха и закон Шелфорда.
4. Абиотические факторы: свет, температура, влажность, соленость морской воды, давление – значение, принцип действия.
5. Среды жизни. Вода как среда жизни. Экологические группы водных организмов.
6. Наземно-воздушная среда. Адаптация организмов к условиям существования.
7. Почва как среда жизни. Адаптация организмов к обитанию в почве.
8. Живые организмы как среда обитания. Приспособления к паразитическому образу жизни.
9. Биотические отношения.
10. Определение понятия «популяция». Подходы и принципы к выделению популяционных категорий. Разнообразие популяций.
11. Статические характеристики популяций: численность (плотность), возрастной и половой состав, пространственная структура. Этологическая структура популяций.
12. Возрастная структура популяции. Возраст, методы определения. Построение возрастных пирамид. Половой состав и структура популяции. Причины возникновения редукции пола у некоторых животных.
13. Основные динамические характеристики популяций: рождаемость, смертность, скорость роста. Понятие биотического потенциала и кривых выживания. Типы кривых выживания.
14. Модели роста популяций. Типы экологических стратегий. Механизмы регуляции численности популяции.
15. Понятие экологической ниши. Фундаментальная и потенциальная ниша Хатчинсона.
16. Экосистема и биогеоценоз. Естественные и искусственные экосистемы. Структура и функционирование экосистемы.



17. Энергетика экосистемы. Продуктивность экосистемы (биологическая продукция, первичная продукция, чистая первичная продукция, вторичная продукция, экологическая эффективность).
18. Способы выражения трофической структуры экосистемы. Правила пирамид.
19. Биоценоз, сообщество: биотоп, экотоп, биогеоценоз и его структурные звенья. Биогеоценоз и экосистема. Структура и характеристика биоценозов.
20. Динамика биогеоценозов. Сукцессии.
21. Понятие биосферы. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Строение биосферы и ее границы.
22. Основные свойства и функции живого вещества.
23. Природопользование как основа жизнедеятельности человека. Объект и субъект природопользования.
24. Этапы взаимодействия общества и природы. Экологические кризисы.
25. Основные законы и принципы природопользования.
26. Природные ресурсы, их классификация. Природно-ресурсный потенциал. Закон падения природно-ресурсного потенциала. Закон соответствия уровня развития производительных сил природно-ресурсному потенциалу.
27. Рациональное и нерациональное природопользование, его принципы. Законы экологии Б. Коммонера в применении к использованию различных видов ресурсов.
28. Виды негативного воздействия на окружающую среду.
29. Глобальные экологические проблемы и пути их решения.
30. Источники загрязнения окружающей среды.
31. Принципы охраны различных компонентов окружающей среды.
32. Управление природопользованием. Органы управления природопользованием в РФ.
33. Понятие устойчивого развития. Концепция устойчивого развития.
34. Принципы устойчивого развития. История становления понятия «устойчивое развитие».
35. Работы, посвященные устойчивому развитию.
36. Римский клуб.
37. Межправительственные конференции по окружающей человека среде в Стокгольме (1972 г.), в Рио-де-Жанейро (1982, 1992, 2012 гг.), в Йоханнесбурге (2002 г.).
38. Международные форумы и встречи в области экологии.
39. Международные соглашения по охране окружающей среды.
40. Международные организации по охране окружающей среды.
41. Международное экологическое право: основные принципы, субъекты и объекты.

## 42. Международные экологические стандарты.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Экология»

Баллы	Оценка зачёта/экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено» / «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено» / «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Экология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится с помощью следующих оценочных средств:

- Тест (ПР-1);
- Контрольная работа (ПР-2).

### Критерии оценивания тестовых работ (ПР-1) студентов по дисциплине «Экология»

Тесты содержат разные типы вопросов: вопросы с выбором правильного варианта ответа, вопросы, в которых необходимо вставить пропущенное слово или фразу, вопросы с необходимостью установления соответствия. Правильные ответы на вопросы оцениваются следующим образом:

- 0,5 балла можно получить за правильный ответ на вопрос с выбором 1 правильного ответа из предложенных; 1 балл ставится за правильный ответ на вопрос с пропущенным словом;

- От 1 до 3 баллов можно получить за развернутый ответ в зависимости от степени раскрытия содержания вопроса.

За каждый тест всего можно получить 30 баллов. За семестр проводится 3 теста (два по разделам и один итоговый). Примеры тестовых заданий приведены ниже.

## **Раздел 2. Основы экологии**

### **1. ТЕРМИН ЭКОЛОГИЯ БЫЛ ПРЕДЛОЖЕН**

- 1) Мебиусом в 1877 году
- 2) Геккелем в 1866 году
- 3) Гумбольдтом в 1843 году

### **2. ЗАКОН ТОЛЕРАНТНОСТИ БЫЛ СФОРМУЛИРОВАН**

- 1) Ю. Одумом
- 2) Ю. Либихом
- 3) В. Шелфордом
- 4) В. Вернадским

### **3. ФАКТОРЫ, УРОВЕНЬ КОТОРЫХ ПРИБЛИЖАЕТСЯ К ПРЕДЕЛУ ВЫНОСЛИВОСТИ ОРГАНИЗМА, НАЗЫВАЮТСЯ**

---

### **4. СЕЗОННАЯ МИГРАЦИЯ СУТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ**

- 1) химической
- 2) физической
- 3) поведенческой

### **5. ПАРАЗИТИЗМ ОТНОСИТСЯ К ГРУППЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

- 1) биотических
- 2) абиотических
- 3) антропогенных

### **6. ТЕРМОФИЛЫ ЯВЛЯЮТСЯ ОРГАНИЗМАМИ**

- 1) Стенотермными
- 2) Эвритермными
- 3) Мезотермными

7. БОЛЕЕ АДАПТИРОВАНЫ К ИЗМЕНЕНИЮ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- 1) растения
- 2) животные

8. ЭНЕРГИИ, УСВАИВАЕМОЙ РАСТЕНИЯМИ ДЛЯ ФОТОСИНТЕЗА БОЛЬШЕ В СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧАХ

- 1) прямых
- 2) рассеянных

9. ЕСТЕСТВЕННОЕ, ОТНОСИТЕЛЬНО ОДНОРОДНОЕ ЖИЗНЕННОЕ ПРОСТРАНСТВО ОПРЕДЕЛЕННОГО СООБЩЕСТВА ОРГАНИЗМОВ НАЗЫВАЕТСЯ \_\_\_\_\_

10. СООТВЕТСТВИЕ

ФАКТОР

ТЕРМИН

- |                |              |
|----------------|--------------|
| 1) соленость   | А) -батный   |
| 2) давление    | Б) -галинный |
| 3) температура | В) -термный  |

### **Раздел 3. Основы природопользования и охраны окружающей среды**

1. «ВЕЩЕСТВО, ЭНЕРГИЯ, ИНФОРМАЦИЯ И ДИНАМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ОТДЕЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ И ИХ ИЕРАРХИИ ВЗАИМОСВЯЗАНЫ НАСТОЛЬКО, ЧТО ЛЮБОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ОДНОГО ИЗ ЭТИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫЗЫВАЕТ СОПУТСТВУЮЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНЫЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПЕРЕМЕНЫ, СОХРАНЯЮЩИЕ ОБЩУЮ СУММУ ВЕЩЕСТВЕННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ И ДИНАМИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СИСТЕМ, ГДЕ ЭТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОИСХОДЯТ, ИЛИ В ИХ ИЕРАРХИИ» - ЭТО ФОРМУЛИРОВКА ТАКОГО ЗАКОНА, КАК

- 1) Закон константности
- 2) Закон внутреннего динамического равновесия
- 3) Закон одного процента

2. МИРОВАЯ ПРОГРАММА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БЫЛА ПРИНЯТА

- 1) 1972 г.
- 2) 1992 г.
- 3) 2002 г.

3. ОБЯЗАННОСТЬ ГОСУДАРСТВ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКУЮ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ТАКИМ

ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ ОБЕСПЕЧИВАТЬ СОХРАНЕНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ АДЕКВАТНОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТРАЖАЕТ ТАКОЙ ПРИНЦИП МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КАК

- 1) Принцип рационального природопользования
- 2) Принцип недопустимости трансграничного загрязнения
- 3) Принцип обеспечения экологической безопасности

4. ВСЕМИРНЫЙ САММИТ ПО УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ В ЙОХАННЕСБУРГЕ СОСТОЯЛСЯ

- 1) В 1990 г.
- 2) В 2002 г.
- 3) В 2008 г.

5. ТЕРМИН «ЭКСПОРТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ» ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ СЛЕДУЮЩЕГО ПРОЦЕССА:

1) перемещение опасных отходов из развитых стран в развивающиеся с целью их захоронения

2) перемещение загрязняющих веществ в водной или воздушной среде через национальные границы

3) перемещение экологически опасных производств из развитых стран в развивающиеся

6. К ПРИСВАИВАЮЩЕМУ ТИПУ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ ОТНОСИТСЯ ОХОТА, \_\_\_\_\_

И РЫБНАЯ ЛОВЛЯ

7. СОГЛАСНО КЛАССИФИКАЦИИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕЙМЕРСА, СЛОИ ЛИТОСФЕРЫ, СЛУЖАЩИЕ СУБСТРАТОМ ДЛЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ, \_\_\_\_\_ ОТНОСЯТСЯ \_\_\_\_\_ К \_\_\_\_\_

8. АНТРОПОГЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ СЛОЖИВШЕГОСЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ИЛИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ – ЭТО \_\_\_\_\_

9. СОВРЕМЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС НОСИТ НАЗВАНИЕ КРИЗИСА \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_ СООТВЕТСТВИЕ \_\_\_\_\_

1. ВИД ЗАГРЯЗНЕНИЯ \_\_\_\_\_ ПОСЛЕДСТВИЯ \_\_\_\_\_

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1) электромагнитное | А) снижение содержания растворенного в воде кислорода          |
| 2) шумовое          | Б) появление дополнительного числа раковых заболеваний         |
| 3) биологическое    | В) прекращение роста водорослей                                |
| 4) тепловое         | Г) нарушение ориентирования в пространстве животных и человека |
| 5) внесение СПАВ    | Д) рост заболеваемости животных и человека                     |

Ответ: 1 \_\_\_\_\_, 2 \_\_\_\_\_, 3 \_\_\_\_\_, 4 \_\_\_\_\_.

### Критерии оценки контрольных работ (ПР-2) по дисциплине «Экология»

Каждый студент, получив навыки решения задач по темам, приведенным в разделе «Структура и содержание практической части курса», выполняет на практических занятиях работу, включающую в себя разные виды задач. Задачи выполняются на практических занятиях.

#### Раздел 2. Основы экологии

##### Вариант 1.

*Задача 1.* Бабочка яблоневого плодового жука – опасный вредитель садов. Используя данные по выживаемости её куколок при различных значениях температуры и влажности воздуха, полученные в лабораторных условиях, постройте в координатном пространстве (ось  $X$  – температура, ось  $Y$  – влажность) фигуры, отражающие пределы выносливости и оптимальные значения этих двух климатических параметров для куколок плодового жука.

*Исходные данные для построения графика.*

Гибель куколок плодового жука наблюдается в 100% случаев при следующих соотношениях температуры и влажности:

Температура, °C	+	+4	+15	+28	+36	+37
Влажность, %	100	80	40	15	55	100

Минимальная смертность (менее 10% численности) наблюдается при следующих соотношениях температуры и влажности:

Температура, °C	+	+2	+27	+26	+22	+30
Влажность	20	2	55	55	70	80

ть, %	5					
-------	---	--	--	--	--	--

Ответьте на вопрос: насколько велика опасность вспышки численности яблоневого плодового жука в районе, где летние температуры составляют 18-25°, а влажность воздуха - 70-90%? а в районах с температурой 20-35° и влажностью 20-35%?

*Задача 2.* Почему пингвины, живущие в условиях крайнего севера, и верблюды, живущие в пустынях, сбиваются вместе в плотную кучу? При каких условиях обитания это происходит?

*Задача 3.* Большинство организмов имеют различные пределы толерантности по отношению к различным факторам среды. Для описания их экологической ниши применяется специальная терминология. Так, актиния *Calliactis sp.* является политермным, эврифотным и олигобратным организмом, тогда как жаброногий рачок артемия (*Artemia salina*) – эвритермным, полигалинным, стенофагическим, а озерная лягушка (*Rana ridibunda*) – полигидрическим, олигофотным и эврибратным организмом. Охарактеризуйте с использованием экологической терминологии их условия обитания.

*Задача 4.* Рыба нерка из семейства лососевых откладывает 3200 икринок осенью. Весной из икры вывелось 640 мальков. Через год в море мигрировали 64 малька. Спустя 2,5 года, к месту нереста возвратились 2 взрослые особи, которые отложили икру и погибли. Подсчитайте процент выживаемости на каждом уровне. Постройте кривую выживания, к какому типу она относится?

*Задача 5.* Экспериментально установлено, что численность популяции малого суслика на данной территории 239 особей. Рождаемость составляет 45 %, а смертность 50 %. Какова будет численность популяции в следующем году? К какому типу относится популяция, почему?

*Задача 6.* Известно, что тля очень плодовита. 1 самка рождает 50 дочек через каждые 7 суток. За лето тля может дать 20 поколений. Используя модель экспоненциального роста, рассчитайте численность популяции к концу лета без учета смертности, если первоначально имеется 1 самка. Какова будет численность популяции, если естественная смертность за лето составляет 50%?

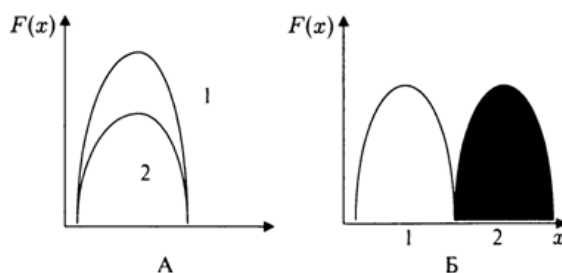
### **Вариант 2.**

*Задача 1.* Вредитель пищевых запасов – мучной клещик – может приносить колоссальный ущерб на зернохранилищах, приводя зерно в состояние полной непригодности для производства муки. Оптимальной для

жизнедеятельности клещика является температура  $+20-22^{\circ}\text{C}$ , а температура ниже  $+5-7^{\circ}\text{C}$  и выше  $+45^{\circ}\text{C}$  для него губительна. При влажности зерна 10-12% он погибает от повышенной сухости, а при влажности зерна 70% и выше – из-за развития плесневых грибов. Оптимум влажности воздуха составляет 50-60%.

В координатном пространстве основных микроклиматических параметров (ось  $X$  – влажность, ось  $Y$  – температура) изобразите двухмерную экологическую нишу клещика. Предложите безопасный способ защиты зерна от этих вредителей пищевых запасов без использования пестицидов.

*Задача 2.* Внимательно проанализируйте графики, представленные на рисунке. В каждом варианте ответьте, какой вид находится в оптимальных условиях обитания: первый или второй?



Изменение функции отклика (выживаемости) вида в зависимости от изменения фактора

*Задача 3.* Почему хищные птицы (например, ястреб) более чувствительны к загрязнению среды пестицидами, чем разноядные (например, серая ворона, грач)?

*Задача 4.* Экспериментально установлено, что численность популяции малого суслика на определенной территории составляет 283 особи, а популяции сурка - 239 особей. Определите темпы роста популяций этих видов, если плодовитость популяции суслика 35%, сурка – 25%, а смертность составляет по 20 %. Спрогнозируйте численность этих популяций. Какая популяция растет более интенсивно?

*Задача 5.* Рассчитайте плотность популяции чернотелок в песчаной пустыне, если обнаружено 630 насекомых, длина маршрута составила 500 м, а ширина обследуемой поверхности 5 м.

*Задача 6.* Если численность населения в данном году составила 500000 человек, за год родилось 10000, а умерло 8000 человек, рассчитайте



рождаемость и смертность на 1000 человек. Каков естественный прирост населения?

Критерии оценивания:

4 балла – получены верные ответы, расчеты выполнены корректно, работа демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение методами, концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и практическими навыками их использования. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

3 балла - Получены верные ответы, расчеты выполнены корректно, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом корректное, но не всегда точное выполнение работы и аргументированное изложение ответа.

2 балла - расчеты выполнены в целом корректно, выполненная работа демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

1 балл - Расчеты содержат значительные ошибки, выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Раздел 3. Основы природопользования и охраны окружающей среды**

#### **Вариант 1.**

*Задача 1.* Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять во внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на карбонатных. Сублатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклинальный – терригенными и вулканическими. Расчет ведется для

экосистемы разнотравного луга, сформированной на субплатформенном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=80, Zn=100, Pb=50, Ni=100, Cr=100, Mo=15; для растительности Cu=27,25, Zn=24,82, Pb=0,62, Ni=2,76, Cr=1,01, Mo=0,08.

*Задача 2.* Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять о внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на карбонатных. Субплатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклинальный – терригенными и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы дубравы, сформированной на субплатформенном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=80, Zn=80, Pb=40, Ni=60, Cr=120, Mo=12; для растительности Cu=14,33, Zn=19,44, Pb=0,81, Ni=3,72, Cr=1,67, Mo=0,13.

*Задача 3.* Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять о внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на карбонатных. Субплатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклинальный – терригенными и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы разнотравного луга, сформированной на субплатформенном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=30, Zn=80, Pb=20, Ni=30, Cr=60, Mo=10; для растительности Cu=28,56, Zn=35,70, Pb=1,07, Ni=2,14, Cr=0,36, Mo=0,57.

*Задача 4.* Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять о внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на карбонатных. Субплатформенный комплекс представлен карбонатными породами, геосинклинальный – терригенными и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы разнотравного луга, сформированной на геосинклинальном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=30, Zn=40, Pb=20, Ni=30, Cr=40, Mo=4; для растительности Cu=24,61, Zn=32,80 Pb=1,23, Ni=2,46, Cr=0,66, Mo=0,41.

*Задача 5.* Оценить экологическое состояние ландшафтов некоторой местности на основе трех общепринятых подходов. Дать интегральную оценку экологического благополучия. Принять о внимание, что песчаные почвы условно образуются на терригенных породах, суглинистые – на карбонатных. Субплатформенный комплекс представлен карбонатными породами,

геосинклинальный – терригенными и вулканическими. Расчет ведется для экосистемы дубравы, сформированной на геосинклинальном комплексе. Содержание микроэлементов в компонентах экосистемы (мг/кг) составляет: для почв Cu=60, Zn=80, Pb=15, Ni=100, Cr=200, Mo=8; для растительности Cu=52,95, Zn=100,80, Pb=12,60, Ni=21,63, Cr=6,86, Mo=1,12.

## **Вариант 2.**

*Задача 6.* Определить индекс демографической напряженности территории, исходя из следующих условий: общая площадь территории составляет 222,3 км<sup>2</sup>, из них сельхозугодья занимают 70,5 км<sup>2</sup>, промышленные зоны – 49,6 км<sup>2</sup>, леса и насаждения – 71,6 км<sup>2</sup>. Общая численность населения – 342,67 тыс. чел. (95,2 % городского), рождаемость (на 1000 чел.) – 9,4, смертность (на 1000 чел.) – 10,8, детская смертность (на 1000 чел.) – 14,9, общая заболеваемость (на 1000 чел.) – 920. За 1 год на данной территории потребляется 563 тыс. тут энергии, масса сухого вещества растительности составляет 933 000 т, продукция фитомассы – 96 000 т, поглощенная радиация – 577 ПДж, биопродукция кислорода – 109 000 т, потребление кислорода – 1192000 т, выбросы загрязнителей в атмосферу – 14600 т, речной сток составляет 40000000 м<sup>3</sup>, водозабор – 34000000 м<sup>3</sup>, объем загрязненных стоков – 1000000 м<sup>3</sup>.

*Задача 7.* Определить индекс устойчивости экосистем территории, исходя из следующих условий: общая площадь территории составляет 222,3 км<sup>2</sup>, из них сельхозугодья занимают 70,5 км<sup>2</sup>, промышленные зоны – 49,6 км<sup>2</sup>, леса и насаждения – 71,6 км<sup>2</sup>. Общая численность населения – 342,67 тыс. чел. (95,2 % городского), рождаемость (на 1000 чел.) – 9,4, смертность (на 1000 чел.) – 10,8, детская смертность (на 1000 чел.) – 14,9, общая заболеваемость (на 1000 чел.) – 920. За 1 год на данной территории потребляется 563 тыс. тут энергии, масса сухого вещества растительности составляет 933 000 т, продукция фитомассы – 96 000 т, поглощенная радиация – 577 ПДж, биопродукция кислорода – 109 000 т, потребление кислорода – 1192000 т, выбросы загрязнителей в атмосферу – 14600 т, речной сток составляет 40000000 м<sup>3</sup>, водозабор – 34000000 м<sup>3</sup>, объем загрязненных стоков – 1000000 м<sup>3</sup>.

*Задача 8.* Определить индекс техногенной нагрузки на водные ресурсы территории, исходя из следующих условий: общая площадь территории составляет 222,3 км<sup>2</sup>, из них сельхозугодья занимают 70,5 км<sup>2</sup>, промышленные зоны – 49,6 км<sup>2</sup>, леса и насаждения – 71,6 км<sup>2</sup>. Общая численность населения – 342,67 тыс. чел. (95,2 % городского), рождаемость (на 1000 чел.) – 9,4, смертность (на 1000 чел.) – 10,8, детская смертность (на 1000 чел.) – 14,9, общая заболеваемость (на 1000 чел.) – 920. За 1 год на данной территории потребляется 563 тыс. тут энергии, масса сухого вещества

растительности составляет 933 000 т, продукция фитомассы – 96 000 т, поглощенная радиация – 577 ПДж, биопродукция кислорода – 109 000 т, потребление кислорода – 1192000 т, выбросы загрязнителей в атмосферу – 14600 т, речной сток составляет 40000000 м<sup>3</sup>, водозабор – 34000000 м<sup>3</sup>, объем загрязненных стоков – 1000000 м<sup>3</sup>.

*Задача 9.* Определить эргодемографический индекс территории, исходя из следующих условий: общая площадь территории составляет 222,3 км<sup>2</sup>, из них сельхозугодья занимают 70,5 км<sup>2</sup>, промышленные зоны – 49,6 км<sup>2</sup>, леса и насаждения – 71,6 км<sup>2</sup>. Общая численность населения – 342,67 тыс. чел. (95,2 % городского), рождаемость (на 1000 чел.) – 9,4, смертность (на 1000 чел.) – 10,8, детская смертность (на 1000 чел.) – 14,9, общая заболеваемость (на 1000 чел.) – 920. За 1 год на данной территории потребляется 563 тыс. тут энергии, масса сухого вещества растительности составляет 933 000 т, продукция фитомассы – 96 000 т, поглощенная радиация – 577 ПДж, биопродукция кислорода – 109 000 т, потребление кислорода – 1192000 т, выбросы загрязнителей в атмосферу – 14600 т, речной сток составляет 40000000 м<sup>3</sup>, водозабор – 34000000 м<sup>3</sup>, объем загрязненных стоков – 1000000 м<sup>3</sup>.

*Задача 10.* Определить демографическую емкость территории, исходя из следующих условий: общая площадь территории составляет 222,3 км<sup>2</sup>, из них сельхозугодья занимают 70,5 км<sup>2</sup>, промышленные зоны – 49,6 км<sup>2</sup>, леса и насаждения – 71,6 км<sup>2</sup>. Общая численность населения – 342,67 тыс. чел. (95,2 % городского), рождаемость (на 1000 чел.) – 9,4, смертность (на 1000 чел.) – 10,8, детская смертность (на 1000 чел.) – 14,9, общая заболеваемость (на 1000 чел.) – 920. За 1 год на данной территории потребляется 563 тыс. тут энергии, масса сухого вещества растительности составляет 933 000 т, продукция фитомассы – 96 000 т, поглощенная радиация – 577 ПДж, биопродукция кислорода – 109 000 т, потребление кислорода – 1192000 т, выбросы загрязнителей в атмосферу – 14600 т, речной сток составляет 40000000 м<sup>3</sup>, водозабор – 34000000 м<sup>3</sup>, объем загрязненных стоков – 1000000 м<sup>3</sup>.

