

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биологического факультета  
\_\_\_\_\_ И. О. Юдакова  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**Экология**

Направление подготовки бакалавриата  
43.03.01 Сервис

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Форма обучения  
заочная

Саратов,  
2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик			
Председатель НМК			
Заведующий кафедрой			
Специалист Учебного управления			

## **1. Цели освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Экология» является формирование у студентов представлений о взаимосвязях, которые существуют между человеком как компонентом биосферы и окружающей его неживой и живой природой, повышение уровня экологической культуры обучающихся, формирование личности, осознающей свою ответственность за сохранение окружающей среды и необходимость ограничения своей свободы для реализации условий эколого-нравственного императива.

Экология как наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и со средой их обитания в настоящее время превратилась из строго биологической науки (биоэкологии) в комплексную науку, представляющую собой целый цикл знаний, вобравший в себя разделы самых различных естественных и гуманитарных научных дисциплин, связанные с проблемами взаимодействия живого и неживого. Все чаще она рассматривается как наука об организации, функционировании, рациональном использовании и охране окружающей среды. Дисциплина имеет ярко выраженный междисциплинарный характер.

**Задачей** дисциплины является передача студентам знаний о строении и функциях природной среды, её компонентов, о механизмах и закономерностях их взаимодействий между собой и с человеком, а также знакомство с некоторыми методами защиты природы и рационального использования её ресурсов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Экология» включена в базовую часть блока Б 1 (Б1.Б.07). Изучается на 1 и 2 курсах, состоит из 3 разделов. Для её освоения необходимы знания, полученные при изучении естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в средних учебных заведениях: основы математики, физики, химии, биологии, астрономии, истории и др., а также знания, приобретенные студентами при освоении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», входящей в базовую часть блока «Дисциплины».

Полученные знания помогут студентам в освоении некоторых других естественнонаучных дисциплин, предусмотренных основной образовательной программой бакалавриата. Они способствуют выработке представлений о целостности и взаимосвязанности окружающего нас мира, о закономерностях становления и развития жизни, взаимном влиянии живой и неживой природы, что особенно важно при обучении студентов по направлениям подготовки, в учебных планах которых отсутствует дисциплина «Концепции современного естествознания».

### **3. Результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; пропаганды активного долголетия, здорового образа жизни и профилактики заболеваний (ОК-7);
- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8);
- готовность организовать процесс сервиса, проводить выбор ресурсов и средств с учетом требований потребителя (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- предмет, задачи и структуру современной экологии;
- основные законы и правила экологии;
- основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой;
- учение о биосфере и её структуре;
- связь условий развития биосферы с особенностями строения Земли;
- естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере;
- влияние различных экологических факторов на развитие жизни на Земле и сохранение устойчивости биосферы;
- роль глобальных процессов в создании, развитии и современном состоянии биосферы;
- основные антропогенные факторы, приводящие к разрушению биосферы;
- принципы рационального природопользования;
- основы экологического права;
- основные формы и этапы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.

#### **Уметь:**

- применять полученные знания о взаимосвязях, существующих между живой и неживой природой, человеком и окружающей его средой, в научно-исследовательской, культурно-просветительской, педагогической, организационно-управленческой и других видах деятельности;
- анализировать и систематизировать материалы исследований окружающей среды;
- применять принципы рационального природопользования.

#### **Владеть:**

- навыками работы с научной литературой и другими источниками информации, нормативными и законодательными документами в области экологии;
- методами защиты окружающей среды.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Дисциплина «Экология» включает 2 раздела, в каждом из которых представлены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа и формы текущего контроля и итоговой аттестации.

№ п/п	Раздел дисциплины	С е м е с т р	Нед ели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в час)			Формы текущего контроля успеваемости.  Формы промежуточной аттестации
				лекции	семинарские занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Общая экология</b>							
1	Введение. Положение экологии в системе наук о природе	3		2		10	Контрольные вопросы
2	Международное сотрудничество в области охраны природы.	3		2		10	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы.
3	История охраны природы в России.	3		2		10	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы.
4	Современные экологические проблемы РФ.	4			2	10	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
5	Основы экономики природопользования и природоохранного законодательства РФ.						
6	Основы общей экологии.	4		2	1	9	Контрольные вопросы
7	Биосфера Земли	4			2	11	Контрольные вопросы
8	Биосфера и строение Земли	4		2	1	13	Контрольная работа
9	Эволюция Земли и её биосферы						
10	Характеристики основных геосфер, входящих в состав биосферы	4			2	13	Контрольные вопросы
11	Важнейшие процессы, протекающие в биосфере						
	Промежуточная аттестация	4					<b>Зачёт (4 ч.)</b>

	<b>Итого по 1 разделу:</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>8</b>	<b>86</b>	<b>108 ч.</b>
--	----------------------------	----------	--	-----------	----------	-----------	---------------

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 2. Экология окружающей среды</b>							
12	Человек и биосфера	5			2	15	Контрольные вопросы
13	Проблемы народонаселения						
14	Проблемы загрязнения биосферы						
15	Экологические проблемы воды и водных ресурсов	5		2		14	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы.
16	Проблемы загрязнения атмосферы						
17	Глобальные последствия загрязнения атмосферы						
18	Антропогенное влияние на литосферу и почву	5		2	2	13	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
19	Сохранение животного и растительного мира.						
20	Биологическое загрязнение Проблемы экологической чистоты пищевых продуктов						
21	Физические (энергетические) загрязнения окружающей среды	5			1	15	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
22	Экологические проблемы использования человеком атомной энергии. Альтернативные источники энергии	5			2	15	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
23	Мониторинг и методы защиты окружающей среды	5			1	15	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
	Промежуточная аттестация	5					<b>Экзамен (9 ч.)</b>
	<b>Итого по 2 разделу:</b>	<b>5</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>87</b>	<b>108 ч.</b>
	<b>Всего по дисциплине:</b>			<b>14</b>	<b>16</b>	<b>173</b>	<b>216 ч.</b>

### Структура дисциплины для ускоренного обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	С е м е с т р	Нед ели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в час)			Формы текущего контроля успеваемости.  Формы промежуточной аттестации
				лекции	семинарские занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Общая экология</b>							
1	Введение. Положение экологии в системе наук о природе	3		0,5		3	Контрольные вопросы
2	Международное сотрудничество в области охраны природы.	3		0,5		3	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы.
3	История охраны природы в России.	3		0,5		3	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы.
4	Современные экологические проблемы РФ.	4		0,5		3	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
5	Основы экономики природопользования и природоохранного законодательства РФ.						
6	Основы общей экологии.	4		0,5		3	Контрольные вопросы
7	Биосфера Земли	4		0,5		3	Контрольные вопросы
8	Биосфера и строение Земли	4		0,5		5	Контрольная работа
9	Эволюция Земли и её биосферы						
10	Характеристики основных геосфер, входящих в состав биосферы	4		0,5		5	Контрольные вопросы
11	Важнейшие процессы, протекающие в биосфере						
	Промежуточная аттестация	4					<b>Зачёт (4 ч.)</b>
	<b>Итого по 1 разделу:</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>36 ч.</b>
<b>Раздел 2. Экология окружающей среды</b>							



					заняти я	ная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Общая экология</b>							
1	Введение. Положение экологии в системе наук о природе	3		2		10	Контрольные вопросы

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Международное сотрудничество в области охраны природы.	3		2		10	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы.
3	История охраны природы в России.	3		2		10	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы.
4	Современные экологические проблемы РФ.	4			2	10	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
5	Основы экономики природопользования и природоохранного законодательства РФ.						
6	Основы общей экологии.	4		2	1	9	Контрольные вопросы
7	Биосфера Земли	4			2	11	Контрольные вопросы
8	Биосфера и строение Земли	4		2	1	13	Контрольная работа
9	Эволюция Земли и её биосферы						
10	Характеристики основных геосфер, входящих в состав биосферы	4			2	13	Контрольные вопросы
11	Важнейшие процессы, протекающие в биосфере						
	Промежуточная аттестация	4					<b>Зачёт (4 ч.)</b>
	<b>Итого по 1 разделу:</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>8</b>	<b>86</b>	<b>108 ч.</b>

<b>Раздел 2. Экология окружающей среды</b>							
12	Человек и биосфера	5			2	15	Контрольные вопросы
13	Проблемы народонаселения						
14	Проблемы загрязнения биосферы						
15	Экологические проблемы воды и водных ресурсов	5		2		14	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы.
16	Проблемы загрязнения атмосферы						
17	Глобальные последствия загрязнения атмосферы						



18	Антропогенное влияние на литосферу и почву	5		2	2	13	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
19	Сохранение животного и растительного мира.						
20	Биологическое загрязнение Проблемы экологической чистоты пищевых продуктов						

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Физические (энергетические) загрязнения окружающей среды	5			1	15	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
22	Экологические проблемы использования человеком атомной энергии. Альтернативные источники энергии	5			2	15	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
23	Мониторинг и методы защиты окружающей среды	5			1	15	Контрольные вопросы Оценка активности и результатов работы
	Промежуточная аттестация	5					<b>Экзамен (9 ч.)</b>
	<b>Итого по 2 разделу:</b>	<b>5</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>87</b>	<b>108 ч.</b>
	<b>Всего по дисциплине:</b>			<b>14</b>	<b>16</b>	<b>173</b>	<b>216 ч.</b>

## Содержание учебной дисциплины.

### Раздел 1. Общая экология

#### 1. Введение

Повышение уровня экологической культуры общества – актуальная проблема современности.

Основные этапы развития представлений о взаимоотношении человека и природы.

Характер взаимоотношений человека и природы на разных этапах развития человеческого общества и в разных регионах Земли. Шумеры. Древнегреческая мифология (Гомер, Гесиод). Антропоцентризм (Протагор, Сократ). Решение проблемы взаимодействия с окружающей средой в древнегреческой философии (Платон, Аристотель, Зенон). Трактровка Библии. Раннее христианство. Средние века – теоцентризм. Эпоха Возрождения (Леонардо да Винчи) – возврат к антропоцентризму. Период Научной революции и просвещения (Ф.Бэкон, Р.Декарт). Становление экоцентризма.

#### 2. Положение экологии в системе наук о природе

Предмет, задачи и структура современной экологии.

Объективные предпосылки возникновения науки «Экология». Происхождение термина (Э.Геккель, 1866 г.). Предмет, задачи экологии. Общая и частная экология. Критерии классификации: по изучаемому объекту, по среде обитания, по области знания (науки). Современная трактовка содержания («Экология с большой буквы» – Д.С.Лихачев). Междисциплинарный характер, комплексный подход к рассмотрению проблем взаимодействия живого и неживого. Наука о среде обитания, её защите и рациональном использовании.

### **3. Международное сотрудничество в области охраны природы**

Обоснование необходимости международного сотрудничества, его основные формы. Этапы развития международного сотрудничества. Первая международная конференция (ноябрь 1913 г., Берн). Первая конференция ООН по окружающей среде (июнь 1972 г. Стокгольм), её решения. ЮНЕП, основные направления деятельности. Вторая конференция ООН по окружающей среде и развитию (июнь 1992 г. Рио де Жанейро), её решения. Современное состояние международного сотрудничества в области охраны природы. Международные организации.

Международные объекты охраны окружающей природной среды: Космос, атмосферный воздух, Мировой океан, Антарктида, мигрирующие виды животных, уникальные природные объекты, разделяемые природные ресурсы, редкие и исчезающие растения и животные.

### **4. История и состояние охраны природы в России. Современные экологические проблемы РФ**

Ранний этап развития природоохранных представлений (11–17 в.в. от «Русской правды» Ярослава Мудрого до первых царей династии Романовых). Петровский период. Первые российские природоохранные общества («Общество для поощрения лесного хозяйства», «Общество покровительства животным»). Предреволюционные годы и годы первых Советских пятилеток. Послевоенный период, Сталинский План преобразования природы. Обострение экологической ситуации в стране в 60-е и последующие годы. Химизация народного хозяйства. Мировой энергетический кризис 70-х годов. Усиление роли общественных движений в решении экологических проблем: Байкал, НижнеОбская ГЭС, «Проект века», Балаковская АЭС. Экономический и политический кризис конца 20 века. Последствия крупных техногенных катастроф. Современная экологическая ситуация в России. Демографическая ситуация в стране. Экологические проблемы г. Саратова и Саратовской области. Проблема уничтожения химического оружия.

### **5. Основы экономики природопользования и природоохранного законодательства РФ**

Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» (декабрь 1991 г.). Конституция РФ (1993 г.). Обязанности и новые конституционные права граждан в области их взаимоотношений с окружающей средой. Закон РФ «Об охране окружающей среды» (январь 2002 г.). Экономические механизмы управления состоянием окружающей среды, защиты природы и реализации прав граждан на благоприятную окружающую среду (планирование и

финансирование природоохранных мероприятий, платность за использование природных ресурсов и за негативное воздействие на окружающую среду, установление ограничений на использование природной среды и воздействий на неё, стимулирование деятельности по охране окружающей среды и экономии ресурсов путем предоставления налоговых и иных льгот, возмещение ущерба окружающей среде и здоровью граждан, экологическое страхование).

## **6. Основы общей экологии**

Экологические понятия и термины (вид, популяция, биоценоз, биота, биотоп, ареал, экологическая система, биогеоценоз, биом, биосфера). Пищевые взаимоотношения организмов, трофические цепи (продуценты, консументы, редуценты; автотрофы, гетеротрофы: фитофаги, зоофаги, эврифаги), пищевые пирамиды. Экологические факторы (абиотические – поступающая от Солнца энергия, освещенность земной поверхности, температура, влажность атмосферного воздуха, осадки, факторы почвенного покрова, абиотические факторы водной среды и т.д.; биотические – прямые и косвенные, внутривидовое и межвидовое взаимодействие: нейтрализм, конкуренция, мутуализм, протокооперация, комменсализм, аменсализм, паразитизм, хищничество). Диапазон толерантности. Адаптация к изменяющимся абиотическим факторам среды, эврибионты, стенобионты. Лимитирующие факторы. Экологическая ниша. Сукцессия. Некоторые законы и правила экологии: принцип лимитирующего фактора экосистемы, принцип Вольтерры-Гаузе, принцип Ле Шателье-Брауна, законы Коммонера.

## **7. Биосфера Земли**

Трактовка термина «биосфера» Э.Зюссом и В.И. Вернадским. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Границы биосферы. Классификация вещества биосферы по Вернадскому (живое, косное, биогенное, биокосное, радиоактивное, вещество космического происхождения). Соотношение (по массе) живого и неживого вещества, растений и животных. Энергетика биосферы. Взаимное влияние живой и неживой природы. Регулирующее воздействие биоты на окружающую среду. Организованность биосферы. Этапы развития Земли и её биосферы. Ноосфера как высшая стадия развития биосферы, наступающая под влиянием человеческой деятельности. Условия перехода биосферы в ноосферу.

## **8. Биосфера и строение Земли**

Биосфера открытая система. Зависимость условий развития жизни на Земле от основных характеристик нашей планеты и Солнечной системы. Происхождение Земли, её основные параметры и форма. Вязко-упругие свойства вещества Земли. Внутренняя активность Земли. Строение Земли и её модели. Сейсмическая модель Земли. Два типа объемных сейсмических волн, их происхождение и зависимость от свойств среды распространения. Время пробега, эпицентрального расстояния, годограф. Зоны тени для продольных и поперечных сейсмических волн, их интерпретация. Закон преломления Снеллиуса, уравнение сейсмического луча. Скоростной разрез Земли. Основные представления о внутреннем строении Земли. Земная кора,

мантия, ядро. Их состав, строение, влияние на условия развития жизни. Механические модели Земли, значения плотности вещества Земли и давления на разных глубинах. Термическая модель Земли, её связь с другими моделями. Температура внутренних слоев планета как один из факторов ограничения развития жизни в её глубинах. Источники внутреннего тепла планет, их отличия от энергетических источников звезд. Радиоактивность Земли и некоторые проблемы геохимии. Мутагенные эпохи в истории Земли, механизмы процессов, приводящих к изменению радиационного фона Земли. Внешнее воздействие на планету как одна из причин усиления рифтогенеза и смены видового состава живых организмов. Возраст Земли, методы его определения. Магнитное поле Земли как важнейший абиотический экологический фактор, его происхождение, связь с внутренним строением Земли. Основная экологическая роль геомагнитного поля как защиты живых организмов от потоков заряженных частиц, идущих из космоса. Магнитосфера Земли, радиационные пояса, магнитные бури. Изменения магнитного поля во времени и пространстве. Литосфера и астеносфера. Палеомагнетизм. Инверсии магнитного поля, их роль в развитии жизни на Земле.

### **9. Эволюция Земли и её биосферы**

Основные представления о развитии Земли и земной коры. Гипотезы фиксизма и мобилизма. Концепция тектоники литосферных плит. Геологическая периодизация развития Земли. Абиотические условия на разных стадиях развития Земли. Гипотезы происхождения жизни на Земле: креационизм, концепция многократного самопроизвольного зарождения жизни из неживого вещества, концепция стационарного состояния, концепция панспермии, гипотеза абиогенеза как результата закономерной эволюции материи (А.И.Опарин). Хемосинтез бактерий. Фотосинтез. Развитие Земли и биосферы. Эволюция гидросферы и атмосферы Земли. Свойства и состав древней атмосферы, роль живых организмов в её изменении. Прогнозы на будущее развитие Земли и её биосферы.

### **10. Характеристика основных геосфер, входящих в состав биосферы**

Состав и строение современной атмосферы. Слоистое строение атмосферы Земли. Системы слоев атмосферы в зависимости от характера изменения газового состава и температуры с высотой. Свойства атмосферы как абиотические факторы. Водные ресурсы планеты. Солёные и пресные воды. Ресурсы пресных вод. Роль воды в развитии жизни на Земле и в жизнедеятельности человека. Уникальные свойства воды, способствующие развитию жизни. Литосфера Земли (почва, недра, полезные ископаемые: невозобновляемые, возобновляемые в отдаленном будущем, возобновляемые сравнительно быстро).

### **11. Важнейшие процессы, протекающие в биосфере Земли**

Фотосинтез, его реагенты, основные стадии, механизм, роль в развитии биосферы. Круговорот веществ в природе – механизм самоочищения и обеспечения устойчивости биосферы. Типы круговоротов (большой –

геологический, и малый – биотический). Круговороты наиболее важных биогенных элементов: углерода, кислорода, азота, фосфора.

## **Раздел 2. Экология окружающей среды**

### **12. Человек и биосфера**

История взаимодействия человека и природы (влияние первобытного человека, сельскохозяйственное общество, промышленно развитое общество). Воздействие человека на природную среду в процессе производства (влияние земледелия и животноводства, воздействие вырубки лесов, добычи полезных ископаемых, энергетики, влияние промышленного производства). Факторы деградации биосферы: уменьшение биологического разнообразия естественной среды, нарушение круговоротов веществ, загрязнение окружающей среды, изменение объема и характера потребляемой энергии, истощение невозобновляемых природных ресурсов, увеличение численности населения Земли).

### **13. Проблемы народонаселения**

Численность населения Земли на разных этапах развития человеческого общества. Факторы, обуславливающие изменение численности, эффективность их действия. Показатели рождаемости и смертности. Средняя продолжительность жизни, время удвоения численности. Основные причины «демографического взрыва» 20 века. Исторический обзор трактовки проблемы народонаселения. Учение Т.Р.Мальтуса о народонаселении. Предупредительные и разрушительные препятствия (по Мальтусу), сдерживающие рост народонаселения. Геометрическая и арифметическая прогрессии как первые математические модели изменения численности населения и ресурсов среды. Противоречивость оценок представлений Мальтуса. Математические модели демографических процессов. Демографические перспективы человечества. Особенности демографического развития различных регионов Земли. Теория демографического перехода. Человек и ресурсы биосферы, их ограниченность (проблемы потребления энергии, воды, минеральных ресурсов, продуктов питания). Задача стабилизации, а в будущем – и сокращения численности населения. Различные точки зрения на проблемы взаимодействия человека и окружающей среды.

### **14. Проблемы загрязнения биосферы**

Определение понятия «загрязнение». Классификация загрязнений, разные подходы к проблеме. Химические, механические, физические, биологические загрязнения, наносящие эстетический вред. Общесоматические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные, мутагенные, тератогенные загрязнения. Рассеяние, циркуляция и биологическое накопление загрязняющих веществ в биосфере. Заражение трофических цепей. Эффект бумеранга. Нормирование содержания загрязнений, предельно допустимые концентрации (ПДК), уровни, дозы; экспериментальные и расчетные методы нахождения ПДК. Эффект суммации вредного действия. Классы опасности химических веществ. Ущерб от загрязнения окружающей среды.

## **15. Экологические проблемы воды и водных ресурсов**

Роль воды в биосфере и жизни человека (вода – составная часть всех живых организмов, регулятор климата и состава атмосферы, реагент в процессе фотосинтеза, участник большинства биогеохимических циклов). Потребление воды (в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в быту; в качестве сырья, растворителя, хладагента, теплоносителя, источника энергии, для орошения; водопользование и водопотребление – полное и безвозвратное). Загрязнение воды (бытовое, промышленностью, сельским хозяйством; океана, поверхностных и подземных вод; нефтью, пестицидами, ртутью, синтетическими ПАВ; засоление, радиоактивное загрязнение, термальное загрязнение; эвтрофикация). Методы очистки воды (механические – процеживание, отстаивание, фильтрование; физико-химические – флокуляция, коагуляция, флотация, сорбция, экстракция, дистилляция, ректификация, кристаллизация; физические – центрифуги, гидроциклоны; химические; биологические; деструктивные и рекуперационные). Кризис водных ресурсов и пути его преодоления (межбассейновое перераспределение стока, опреснение, вода из атмосферы, подземные воды, айсберги, ледники, совершенствование технологии, экономия, очистка).

## **16. Проблемы загрязнения атмосферы**

Источники и виды загрязнения атмосферы (природные – пыль, вулканические пеплы, лесные и степные пожары, эндогенные газы, морская и космическая пыль, растительные аэрозоли; антропогенные – бытовое, от транспорта, промышленности, сельского хозяйства). Методы очистки газовых выбросов (механические, гидравлические, фильтрационные, сорбционные, реагентные). Экологические проблемы освоения космоса (глобальный мониторинг, спутниковая связь, захоронение отходов, солнечные электростанции; выбросы продуктов сгорания, инъекция газов со спутников, механическое засорение космоса, радиоактивное загрязнение, проблема районов падения вдоль трасс полетов, токсичное топливо).

## **17. Глобальные последствия загрязнения атмосферы**

Проблема атмосферного озона (тропосферный и стратосферный озон, влияние на развитие жизни, природные механизмы образования и разрушения озона, распределение концентрации озона с высотой, озоновый слой, озоновые дыры, влияние антропогенной деятельности на озон, фреоновая гипотеза, международное сотрудничество, Монреальский протокол).

Двуокись углерода, парниковый эффект и климат Земли (механизм создания парникового эффекта атмосферой Земли, парниковые газы, их концентрация в атмосфере на разных этапах развития планеты, природные механизмы саморегуляции газового состава атмосферы, гипотезы циклических изменений климата, роль природных и антропогенных процессов, возможные последствия усиления парникового эффекта, международное сотрудничество, Киотский протокол).

Кислотные дожди (источники, механизм возникновения, последствия).

## **18. Антропогенное влияние на литосферу и почву**

Ускоренная эрозия почвы, засоление, создание свалок твердых отходов, загрязнение газообразными и пылевыми выбросами, воздействие на верхние горизонты (химическое, термическое, электромагнитное и др.), загрязнение подземных вод, добыча полезных ископаемых, подземные ядерные взрывы.

## **19. Сохранение животного и растительного мира. Биологическое загрязнение**

Сохранение биологического многообразия – необходимое условие устойчивости биосферы. Охраняемые территории. Красные книги.

Биологические опасности. Болезнетворные микроорганизмы. Инфекционные заболевания. Ядовитые растения и животные.

## **20. Проблемы экологической чистоты пищевых продуктов**

Правовая и нормативная база по безопасности пищевых продуктов. Характеристики компонентов продуктов питания, представляющих опасность для здоровья человека (тяжелые металлы, нитраты, микотоксины, болезнетворные микроорганизмы и др.). Основные показатели безопасности пищевой продукции. Использование генетически модифицированного сырья и продуктов его переработки.

## **21. Физические (энергетические) загрязнения окружающей среды**

Тепловое загрязнение (источники, загрязнение атмосферы и гидросферы, усиление эвтрофикации, изменение микроклимата, меры борьбы с тепловым загрязнением окружающей среды).

Шумовое (акустическое) загрязнение (восприятие звука, основные источники, влияние на живые организмы, допустимые уровни, мероприятия по улучшению акустического режима).

Электромагнитное загрязнение (естественное и искусственное электромагнитное излучение, биологическое действие, защита от электромагнитных полей).

Радиационное загрязнение (радиоактивность, источники излучения, проникающая и ионизирующая способности, специфика воздействия на живые организмы, защита от ионизирующего излучения). Единицы измерения величин в области радиационной безопасности (активность, поглощенная доза, эквивалентная доза, эффективная доза).

## **22. Экологические проблемы использования человеком атомной энергии**

Ядерные реакции. Атомная бомба и атомный энергетический реактор. Испытания атомного оружия, взрывы в мирных целях и разрушение биосферы. Последствия применения атомного оружия. "Ядерная зима". Экологические проблемы атомной энергетики. Аварии на атомных объектах. Сравнительный анализ воздействия на окружающую среду тепловых, атомных и гидроэлектростанций.

Альтернативные источники энергии. (Энергия Солнца, геотермальная энергия, энергия мирового океана, ветровая энергия, приливные

электростанции, водородная энергетика, биоэнергетика). Влияние на окружающую среду.

### **23. Мониторинг и методы защиты окружающей среды**

Общая схема мониторинга. Классификация мониторинга. Методы защиты окружающей среды: технологические (прямые и косвенные) и организационно-технические (рассредоточение и локализация источников загрязнения, очистка выбросов в биосферу). Методы очистки выбросов в окружающую среду: механические, химические, физические, физико-химические, биохимические. Экозащитная техника и технологии. Безотходные и малоотходные технологии.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

1) *традиционные*: лекции, семинары, практические занятия.

2) *современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, ролевые, деловые игры, интерактивные лекции, дискуссии.

По многим темам курса используются активные и интерактивные методы обучения. Особенно это касается рассмотрения экологических проблем, не имеющих однозначной научной трактовки и допускающих их различное толкование: экологические проблемы «парникового эффекта» и климатических изменений на Земле; влияние природных и антропогенных факторов на состояние озонового слоя; проблемы народонаселения, соотношение численности населения и ресурсов биосферы. Рассмотрение указанных конкретных вопросов проводится в форме дискуссии – заслушивание студенческих сообщений, отражающих различные точки зрения, с их последующим обсуждением. Для оценки различных вариантов долговременных последствий увеличения численности населения и усиления антропогенных воздействий на биосферу используется компьютерная модель Мира «World-3», разработанная по заказу Римского клуба.

Проводятся контрольные работы (по материалам лекционной части курса с целью текущего контроля знаний студентов), написание реферативных работ при подготовке к семинарам и в качестве отработки материала пропущенных занятий, тестирование по завершению изучения дисциплины, теоретический зачет.

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 50% аудиторных занятий.

Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 60% аудиторных занятий.

### **Особенности организации образовательного процесса**

**для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

– использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;



– организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;

– проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;

– для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;

– для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Время, отведенное на самостоятельную работу студентов при изучении курса «Экология», должно быть использовано для подготовки к теоретическому зачету и к проверке усвоения текущего материала путем проведения контрольной работы по рассмотренным на лекциях темам, а также для написания реферативных работ по отдельным экологическим проблемам и для подготовки к семинарским занятиям.

Разделы тематического плана данной учебной дисциплины рассматриваются в ходе лекций, на семинарских занятиях, а также в результате самостоятельной проработки рекомендуемой учебной литературы. Дополнительная информация может быть получена из книг, приведенных в списке литературы, и из других источников (Интернет и др.).

### **Темы докладов на семинарских занятиях**

- Экологические проблемы воды и водных ресурсов
- Проблемы загрязнения атмосферы
- Глобальные последствия загрязнения атмосферы
- Антропогенное влияние на литосферу и почву
- Проблемы сохранения животного и растительного мира
- Физические (энергетические) загрязнения окружающей среды
- Экологические проблемы использования человеком атомной энергии
- Мониторинг окружающей среды

### **Список рекомендуемых тем контрольных работ (рефератов)**

1. История взаимоотношений человека и природы
2. Уроки экологических просчетов
3. Экологические проблемы г. Саратова и Саратовской области
4. Экологические перспективы человечества (России)
5. Окружающая среда и здоровье человека

6. Основы природоохранного законодательства РФ
7. Некоторые экономические механизмы управления состоянием окружающей среды
8. Международное сотрудничество в области экологии и охраны окружающей среды
9. Мониторинг состояния окружающей среды
10. Экологические проблемы энергетики (атомной, тепловой, гидро)
11. Аварии на атомных объектах (АЭС, предприятия по переработке радиоактивных веществ)
12. Сравнительный анализ воздействия на окружающую среду различных способов получения энергии
13. Новые пути получения энергии (проблемы альтернативной энергетики)
14. Ядерные испытания и разрушение биосферы
15. Последствия применения атомного оружия. «Ядерная зима»
16. Некоторые глобальные проблемы загрязнения биосферы
17. Экологические проблемы промышленности (сельского хозяйства, транспорта ...)
18. Экологические проблемы водных ресурсов
19. Методы очистки воды (газовых выбросов)
20. Кризис водных ресурсов и пути его преодоления
21. Экологические проблемы какого-либо природного объекта (Каспия, Арала, Байкала, Волги, Мирового океана, Великих озер Америки, лесов и т.д. по выбору)
22. Антропогенное влияние на литосферу и почву
23. Экологические проблемы химизации сельского хозяйства
24. Проблемы сохранения животного и растительного мира (охраняемые территории, Красные книги)
25. Источники и виды загрязнения атмосферы
26. Глобальные последствия загрязнения атмосферы
27. Проблемы атмосферного озона
28. Кислотные дожди
29. Причины и следствия современного усиления парникового эффекта
30. Экологические проблемы освоения космоса
31. Химическое загрязнение окружающей среды
32. Физическое (энергетическое) загрязнение окружающей среды (тепловое, шумовое, радиационное, электромагнитное)
33. Биологическое загрязнение окружающей среды
34. Основные положения учения В.И.Вернадского о биосфере
35. Биосфера и ноосфера
36. Эволюция Земли и её биосферы
37. Проблема происхождения и развития жизни на Земле
38. Биосфера и строение Земли
39. Проблема численности народонаселения Земли
40. Демографическая история Земли. «Демографический взрыв» 20 века

41. Особенности демографического развития различных регионов Земли.  
Теория демографического перехода
42. Учение Т.Р.Мальтуса о народонаселении
43. Модели изменения численности народонаселения
44. Человек и ресурсы биосферы
45. Экологические проблемы урбанизации

**Примерный перечень вопросов на контрольной работе по разделам 1–7**

1. Предмет (содержание) науки «Экология»
2. Кто и когда предложил термин «Экология»?
3. Структура современной экологии
4. Современная трактовка предмета (содержания) науки «Экология»
5. Приведите примеры названий экологических наук, выделяемых из общего экологического знания по критерию объекта изучения
6. Приведите примеры названий экологических наук, за основу выделения которых из общего экологического знания взята среда обитания
7. Что такое антропоцентризм, кем и когда основан?
8. Как называется воззрение, согласно которому человек есть центр и высшая цель мироздания?
9. В древнегреческих мифах природные силы и явления были антропоморфизированы. Объясните смысл этого термина, приведите пример
10. Какой характер взаимоотношений человека и природы предполагает эоцентризм?
11. Чем отличаются эоцентрическая и антропоцентрическая точки зрения на характер взаимодействия человека и природы?
12. Какой взгляд на проблему взаимоотношения человека и природы доминировал в эпоху Возрождения?
13. Каких взглядов на проблему взаимоотношения человека и природы придерживался Рене Декарт?
14. Как называется тип экологического сознания, предполагающий отказ от иерархической картины мира и признающий в качестве высшей ценности установление гармоничных взаимоотношений человека и природы?
15. Приведите известные Вам примеры международного сотрудничества в области охраны природы
16. Когда и где проходила первая международная конференция, посвященная охране природы?
17. Когда и почему именно в этот день отмечается Всемирный день защиты окружающей среды?
18. Назовите наиболее важные международные конференции по проблемам окружающей среды
19. В чем заключается суть концепции устойчивого развития?
20. Когда был принят и как называется ныне действующий закон РФ, регламентирующий взаимоотношения человека и природы?

21. Когда и в соответствии с каким законом граждане России впервые получили право на благоприятную окружающую среду?
22. Где и когда проводилась международная экологическая конференция, на которой была принята концепция устойчивого развития?
23. Что такое ЮНЕП?
24. Как называется организация, работающая в структуре ООН, для которой реализация глобального мониторинга является основной задачей?
25. Что такое экологический мониторинг?
26. Что является задачей экологического мониторинга?
27. Как называется система долговременных наблюдений, оценки состояния окружающей среды и её отдельных объектов?
28. Какая экологическая организация первой начала издание «Красных книг»?
29. Определение понятия «популяция», пример
30. Приведите пример популяции
31. Дайте определение понятия «биоценоз», приведите пример
32. Приведите пример биоценоза
33. Чем отличается популяция от биоценоза
34. Как называется совокупность взаимодействующих между собой особей одного вида, которая обладает общим генофондом и занимает общую территорию?
35. Что такое вид (биологический)? Приведите пример
36. Как называется совокупность взаимодействующих между собой популяций растений, животных, грибов и микроорганизмов, живущих совместно в одних и тех же условиях среды?
37. Дайте определение понятия «биотоп», приведите пример
38. Приведите пример биотопа
39. Определение понятия «экологическая система»
40. Единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания это:?
41. Приведите пример биогеоценоза
42. Как называется последовательная смена биоценозов, преемственно возникающая на одной территории под влиянием природных или антропогенных факторов?
43. Приведите пример первичной сукцессии
44. Приведите пример вторичной сукцессии
45. Как называется относительно устойчивое состояние экосистемы, в котором поддерживается равновесие между организмами и средой их обитания?
46. Названия основных звеньев трофических цепей, приведите примеры
47. Приведите пример продуцента
48. Приведите пример консумента 2-го порядка
49. Какое место в системе пищевых взаимоотношений организмов занимает человек, употребляющий только растительную пищу (вегетарианец)?
50. Что такое трофическая цепь?

51. В пищевой цепи «ель – мелкие птицы, лесные мыши – куницы, хорьки – крупные хищные звери и птицы» какие организмы являются консументами 1-го порядка?
52. Определение понятия «автотрофные организмы», приведите пример
53. Какие организмы называют гетеротрофными? Пример
54. Приведите пример гетеротрофного организма
55. Приведите пример эврифага
56. Что такое экологический фактор?
57. Приведите примеры абиотических экологических факторов
58. Что такое «солнечная постоянная»?
59. Чему равна «солнечная постоянная»?
60. Каков диапазон длин электромагнитных волн, соответствующий видимому свету?
61. Чему равен водородный показатель (рН) у чистой дождевой воды?
62. Что такое диапазон толерантности?
63. Какие организмы относят к эврибионтам?
64. Как называют организмы, способные жить лишь в постоянных условиях среды и плохо адаптирующиеся к её изменениям?
65. Сформулируйте принцип лимитирующего фактора экосистемы
66. Какой экологический фактор называют лимитирующим? Приведите пример
67. Приведите пример биотического экологического фактора
68. Какой из перечисленных экологических факторов относится к биотическим: освещенность, влажность, конкуренция, температура?
69. Как называются межвидовые взаимодействия живых организмов, носящие характер взаимной выгоды?
70. К какой разновидности межвидовых взаимодействий можно отнести взаимоотношения гиены и тигра, когда первая доедает остатки пищи второго?
71. Что такое «экологическая ниша»
72. Сформулируйте принцип Вольтерры–Гаузе
73. Сформулируйте принцип Ле Шателье–Брауна
74. Сформулируйте законы Коммонера
75. Определение понятия «биосфера» (по В.И.Вернадскому)
76. Кто и когда ввел в науку термин «биосфера»?
77. Какое пространство Земли (вместе с её геосферами) входит в состав биосферы?
78. Что является критерием отнесения к биосфере той или иной геологической оболочки Земли?
79. Какую область атмосферы рассматривают в качестве верхней границы биосферы?
80. Что понимал В.И. Вернадский под введенным им в науку термином «живое вещество»?
81. Является ли человек элементом биосферы?

82. Является ли элементом биосферы организуемое человеком промышленное производство?
83. Каково соотношение (по массе) между неживым и живым веществом биосферы?
84. Каково соотношение (по массе) между растениями и животными в биосфере?
85. Какой источник энергии является основным в биосфере?
86. На какие разновидности В.И. Вернадский делил «неживое» вещество биосферы?
87. Какое вещество биосферы В.И.Вернадский называл «косным»?
88. Какие составляющие биосферы является основной движущей силой её развития?
89. Определение понятия «ноосфера» (по В.И. Вернадскому)
90. Каковы основные условия перехода биосферы в свою высшую стадию – ноосферу?

### **Примерный перечень вопросов на контрольной работе по разделам 8–11**

1. Определение биосферы в понимании В.И.Вернадского
2. Какие геосферы входят в состав биосферы, её границы?
3. Что является основным источником энергии в биосфере?
4. Каково соотношение (по массе) между живым и неживым веществом в биосфере, а также между животными и растениями?
5. Что такое «живое вещество» (по В.И. Вернадскому)?
6. Какие вещества составляют «неживое вещество» биосферы?
7. Что такое «ноосфера» по В.И. Вернадскому?
8. Чем отличаются планеты от звезд?
9. Как называется самая большая из землеподобных (внутренних) планет Солнечной системы?
10. Какие измерения были проведены Эратосфеном для определения размеров Земли?
11. Чему равны радиус и масса Земли?
12. Чем обусловлены различия в величинах полярного и экваториального радиусов Земли. Каковы эти различия?
13. Какие данные свидетельствуют о том, что вещество Земли обладает вязко-упругими свойствами?
14. Что такое плоскость эклиптики?
15. Как ориентирована ось собственного вращения Земли относительно плоскости эклиптики, какие абиотические факторы этим обусловлены?
16. Какие исследования внесли основной вклад в познание внутреннего строения Земли?
17. Типы сейсмических волн. Как и от каких физико-механических свойств среды зависят их скорости?
18. Как изменяется направление распространения сейсмических волн на границах раздела сред, в которых эти волны имеют разные скорости?
19. Что называют эпицентральной расстоянием в сейсмологии?

20. Что такое годограф?
21. Уравнение сейсмического луча (поясните смысл каждого символа, входящего в его запись)
22. Что такое «зона тени», где она наблюдается для продольных и поперечных сейсмических волн?
23. Как называется и на какой глубине находится граница между земной корой и мантией? Как ведут себя скорости сейсмических волн, проходя через эту границу?
24. Какие слои Земли разделяются границей Мохоровичича, на какой глубине она располагается?
25. Типы земной коры, чем они различаются?
26. На какой глубине находится и как называется граница между мантией и ядром, как ведут себя скорости сейсмических волн на этой границе?
27. На основании каких данных сделан вывод, что у Земли жидкое ядро?
28. Чем обусловлена высокая температура внутри нашей планеты?
29. Как изменяется плотность Земли и скорость поперечных сейсмических волн на границе Гутенберга?
30. Чему равна температура в центре Земли, какими процессами она обусловлена?
31. Что такое магнитосфера Земли, какова её роль в биосфере?
32. Какова основная роль геомагнитного поля в развитии биосферы?
33. Что такое магнитное склонение?
34. Какое явление принято называть магнитной бурей?
35. Какой из радиационных поясов (протонный или электронный) располагается дальше от поверхности Земли?
36. Что такое палеомагнетизм?
37. Какое природное явление называют инверсией геомагнитного поля?
38. Какой этап в истории Земли длился дольше: фанерозой, или докембрий? Сколько лет продолжался каждый из этих эонов?
39. Когда начался антропогенный период кайнозойской эры фанерозоя?
40. Каковы основные представления о формировании земной коры в рамках гипотезы контракции?
41. Концепции мобилизма формирования земной коры
42. Когда появились первые живые организмы на Земле, какие существуют представления о происхождении жизни?
43. Содержание гипотезы панспермии о появлении жизни на Земле.
44. Каковы представления А.И. Опарина о происхождении жизни на Земле?
45. Газовый состав атмосферы Земли в архейской эре.
46. Газовый состав атмосферы Земли в кайнозойской эре фанерозоя.
47. Каков газовый состав современной атмосферы?
48. Каково происхождение кислорода и азота современной атмосферы?
49. Каково соотношение основных атмосферных газов на высоте 10 км от поверхности Земли?

50. Каково соотношение соленых и пресных вод гидросферы Земли. При какой концентрации растворенных солей воды считают солеными или пресными?
51. Что такое радиоактивность. От каких внешних факторов зависит (или не зависит) скорость радиоактивного распада данного элемента?
52. Какие существуют представления о причинах, вызывающих резкую смену видового состава на некоторых этапах эволюции биосферы?
53. Чему равен возраст Земли, по данным каких измерений его определяют?
54. Основные слои атмосферы Земли, по каким признакам они выделяются?
55. На какие слои разделяют атмосферу Земли в зависимости от её состава?
56. На какие слои разделяют атмосферу Земли в зависимости от характера изменения её температуры с высотой?
57. На какой высоте температура атмосферы ниже: 10 км или 50 км?
58. На какой высоте и в каком слое наблюдается самая низкая температура атмосферы?
59. Каково соотношение пресных и соленых вод в гидросфере Земли?
60. Какова средняя концентрация солей, растворенных в водах мирового океана?
61. Какова доля поверхностных пресных вод (реки, озера, ручьи, болота) в общем балансе пресных вод Земли?
62. Перечислите исходные вещества и продукты реакции фотосинтеза, протекающего в зеленых растениях.
63. Какое из исходных веществ процесса фотосинтеза является источником выделяющегося в атмосферу кислорода?
64. Солнечное излучение из какого диапазона длин волн способствует протеканию процесса фотосинтеза?
65. Два основных типа круговоротов веществ в биосфере.
66. Круговорот какого химического элемента является самым интенсивным из всех, протекающих в биосфере?
67. Круговорот какого химического элемента является относительно не замкнутым?

**Примерный перечень вопросов на контрольной работе  
по разделам 13–22**

1. Масса гидросферы?
2. Какие воды входят в состав гидросферы?
3. Средняя соленость вод Мирового океана
4. Какова доля поверхностных вод в общем балансе пресной воды?
5. Чем различается полное и безвозвратное водопотребление?
6. Приведите пример водопользования
7. Чем отличается водопользование от водопотребления?
8. Примеры физико-химических методов очистки воды
9. Как проводится очистка воды методом флокуляции?
10. Как проводится очистка воды методом флотации?
11. Как проводится очистка воды методом сорбции?



12. Как проводится очистка воды методом дистилляции?
13. Газовый состав атмосферы Земли (указать газы и их содержание в %)
14. На какой высоте наблюдается более низкая температура атмосферы: 10 км или 50 км?
15. На какой высоте и в каком слое атмосферы наблюдается наиболее низкая температура?
16. Между какими слоями атмосферы Земли располагается мезосфера?
17. Что такое озоновый слой, где он располагается и почему?
18. Что такое «озоновая дыра»?
19. Какие существуют представления о причинах возникновения озоновых дыр?
20. Каков механизм разрушения озона фреонами?
21. Механизм возникновения парникового эффекта в атмосфере Земли
22. Примеры парниковых газов
23. Ожидаемые последствия усиления парникового эффекта?
24. Какие меры по стабилизации климатических условий на Земле предусматриваются Киотским протоколом?
25. Какой из ядохимикатов (гербицид, дефолиант, инсектицид, фунгицид, зооцид) предназначен для борьбы с вредными насекомыми?
26. Какой из ядохимикатов (гербицид, дефолиант, инсектицид, фунгицид, зооцид) предназначен для борьбы с сорняками?
27. Какой из ядохимикатов (гербицид, дефолиант, инсектицид, фунгицид, зооцид) предназначен для борьбы с грызунами?
28. Какой из ядохимикатов (гербицид, дефолиант, инсектицид, фунгицид, зооцид) предназначен для борьбы с грибами-возбудителями болезней?
29. Какие негативные последствия для обитателей водоемов возникают при сбросе в них нагретых вод?
30. Какой диапазон звуковых колебаний воспринимает человеческое ухо?
31. С какой скоростью распространяется звук в вакууме?
32. Во сколько раз возросла интенсивность звука, если уровень шума увеличился с 40 до 60 дБ?
33. Два основных метода защиты от действия электромагнитного излучения
34. Какое излучение ( $\alpha, \beta, \gamma$ ) обладает наиболее высокой ионизирующей способностью?
35. Как соотносятся величины эквивалентной поглощенной дозы при равной поглощенной дозе  $\alpha$  и  $\gamma$  излучения?
36. Какая величина в системе СИ имеет единицу измерения «Беккерель». Как называются внесистемные единицы измерения этого же параметра?
37. Какой физический процесс лежит в основе действия атомной бомбы и атомного реактора?
38. Что используется в качестве рабочего вещества в атомной бомбе и в атомном реакторе на тепловых нейтронах?
39. Сценарий каких воздействий человека на окружающую среду получил название «Ядерная зима»?
40. Какова основная причина «демографического взрыва» 20 века?

## **Контрольные вопросы к курсу**

1. Предмет и задачи экологии. Экология и проблемы охраны окружающей среды
2. Основные этапы развития экологического мировоззрения
3. Международное сотрудничество в области охраны природы
4. Краткий исторический обзор природоохранительной деятельности в России.
5. Основы природоохранного законодательства в России
6. Экологические проблемы Саратова и Саратовской области
7. Основные экологические понятия и термины
8. Трофические цепи
9. Экологические факторы и их действие
10. Диапазоны толерантности, лимитирующие факторы, экологическая ниша
11. Основные законы и правила экологии
12. Учение В.И.Вернадского о биосфере
13. Границы биосферы
14. Биосфера и ноосфера
15. Происхождение и строение Солнечной системы
16. Форма Земли и её размеры
17. Вязкоупругие свойства Земли
18. Внутреннее строение Земли и её модели
19. Особенности распространения упругих сейсмических волн в теле Земли
20. Уравнение сейсмического луча
21. Сейсмическая модель Земли
22. Модель Буллена внутреннего строения Земли
23. Механические модели Земли
24. Термическая модель Земли
25. Радиоактивность Земли
26. Возраст Земли, методы его определения
27. Внутренние оболочки Земли (общая характеристика)
28. Земная кора
29. Мантия Земли
30. Литосфера и астеносфера
31. Ядро Земли
32. Магнитное поле Земли (происхождение, магнитосфера, палеомагнетизм, изменение и влияние на биосферу)
33. Изменение радиационного и магнитного полей Земли, их влияние на развитие биосферы
34. Основные представления о процессах развития Земли и земной коры
35. Эволюция Земли и её биосферы
36. Геологическая периодизация развития Земли
37. Проблема происхождения жизни на Земле
38. Эволюция атмосферы Земли

39. Состав и строение современной атмосферы
40. Гидросфера Земли
41. Фотосинтез, его основные стадии, роль в развитии биосферы
42. Круговорот веществ в природе – механизм обеспечения самоочищения и устойчивости биосферы. Типы круговоротов
43. Круговороты наиболее важных биогенных элементов (углерод, кислород, азот, фосфор)
44. История взаимодействия человека и природы
45. Воздействие человека на природную среду в процессе производства
46. Факторы деградации биосферы
47. Проблемы сохранения биологического разнообразия на Земле
48. Проблемы загрязнения биосферы
49. Классификация загрязнений
50. Нормирование содержания загрязнений
51. Рассеяние, циркуляция и биологическое накопление загрязняющих веществ в биосфере
52. Методы защиты окружающей среды
53. Роль воды в биосфере и жизни человека
54. Потребление, загрязнение воды и её очистка
55. Кризис водных ресурсов и пути его преодоления
56. Источники и виды загрязнения атмосферы
57. Глобальные последствия загрязнения атмосферы
58. Проблема атмосферного озона
59. Природные и антропогенные причины изменения содержания озона в атмосфере Земли
60. Двуокись углерода, парниковый эффект и климат Земли
61. Возможные последствия усиления парникового эффекта
62. Экологические проблемы освоения космоса
63. Физические (энергетические) загрязнения окружающей среды
64. Тепловое загрязнение
65. Шумовое (акустическое) загрязнение
66. Электромагнитное загрязнение
67. Радиационное загрязнение
68. Проблемы использования человеком атомной энергии
69. Ядерные реакции. Атомная бомба и атомный энергетический реактор
70. Испытания атомного оружия, взрывы в мирных целях и разрушение биосферы
71. Последствия применения атомного оружия. «Ядерная зима»
72. Экологические проблемы атомной энергетики
73. Сравнительный анализ воздействия на окружающую среду тепловых, атомных и гидроэлектростанций
74. Альтернативные источники энергии
75. Демографическая история Земли. «Демографический взрыв» 20 века
76. Учение Т.Р.Мальтуса о народонаселении

77. Теория демографического перехода. Особенности демографического развития различных регионов Земли
78. Модели изменения численности народонаселения. Демографические перспективы человечества
79. Человек и ресурсы биосферы.
80. Проблемы урбанизации

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Максимальные баллы по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	10	0	30	40	0	0	20	100
4	10	0	30	40	0	0	20	100
Всего	20		60	80			40	200

### 4 семестр

#### Программа оценивания учебной деятельности студента

##### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 10 баллов.

##### Практические занятия

Устный опрос на занятиях, доклады на семинарских занятиях, участие в их обсуждении, качество рефератов - от 0 до 30 баллов.

##### Самостоятельная работа

Письменный контроль знаний – от 0 до 40 баллов.

##### Промежуточная аттестация (зачёт)

**16-20 баллов** – ответ на «отлично»

**11-15 баллов** – ответ на «хорошо»

**6-10 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-5 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за третий семестр по дисциплине «Экология» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Экология» в оценку (зачёт)

51 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 51 баллов	«незачтено»

### 5 семестр

#### Программа оценивания учебной деятельности студента

## **Лекции**

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 10 баллов.

## **Практические занятия**

Устный опрос на занятиях, доклады на семинарских занятиях, участие в их обсуждении, качество рефератов - от 0 до 30 баллов.

## **Самостоятельная работа**

Письменный контроль знаний – от 0 до 40 баллов.

### **Промежуточная аттестация (зачёт)**

**16-20 баллов** – ответ на «отлично»

**11-15 баллов** – ответ на «хорошо»

**6-10 баллов** – ответ на «удовлетворительно»

**0-5 баллов** – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за четвёртый семестр по дисциплине «Экология» составляет 100 баллов.

Таблица 3. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Экология» в оценку (экзамен).

87–100 баллов	«отлично»
75–86 баллов	«хорошо»
61–74 баллов	«удовлетворительно»
0–60 баллов	«неудовлетворительно»

Максимальное количество баллов по итогам освоения дисциплины в течение двух семестров - 200 баллов.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) литература

Колесников С.И. Общая экология (Бакалавриат). Учебник. Москва: КноРус, 2019. 216 с. (ЭБС «BOOK.RU»)

Тягунов Г.В., Ярошенко Ю.Г. и др. Экология. Конспект лекций (для бакалавров): Учебное пособие. Москва: КноРус, 2019. 159 с. (ЭБС «BOOK.RU»)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Компьютерная модель мира «World-3».

2. Иванов А.В., Яшков И.А. Экологические опасности Саратовского Поволжья (интерактивный атлас Саратова и области). Макс Пресс, М. 2007

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий по некоторым темам данного курса необходима аудитория, оснащенная компьютером с проектором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 43.03.01 Сервис.

Автор: О. В. Костецкий.

Программа одобрена на заседании кафедры ботаники и экологии биологического факультета СГУ от 30 сентября 2014 года, протокол №4.

Программа актуализирована в 2016 году (одобрена на заседании кафедры ботаники и экологии биологического факультета СГУ от 31 октября 2016 года, протокол № 4) и в 2019 году (одобрена на заседании кафедры ботаники и экологии биологического факультета СГУ от 17 января 2019 года, протокол № 10).