Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
металлургии и
материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экология

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 26-04-2026 18:07:07 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся целостной картины экологической обстановки, знаний о закономерностях функционирования экосистем и биосферы, особенностях воздействия человека на природную среду и способности действовать в направлении улучшения качества окружающей среды в профессиональной и бытовой деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– формирование знаний об экосистемной организации природы Земли в границах обитания человека; особенностях адаптаций организмов в разных биогеоценозах, сложных взаимосвязях в экосистемах;

– формирование теоретических и практических знаний по охране окружающей среды, источниках загрязнения окружающей среды, средствах снижения техно-генного влияния на окружающую среду, предлагать свои способы и механизмы регулирования взаимоотношений природы и общества;

– овладение суммой знаний о биосфере, месте человека в природе, об основных направлениях природоохранной деятельности, выработанных человечеством;

– формирование умения действовать в направлении улучшения качества окружающей среды в профессиональной и бытовой деятельности;

– развитие способности к целевому, причинному и вероятностному анализу экологических ситуаций; эстетического восприятия и оценки состояния окружающей среды; убеждения в возможности решения экологических проблем; стремления к распространению экологических знаний и личному участию в практических делах по защите окружающей среды.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Химия;
– Неорганическая химия;
– Введение в профессиональную деятельность;
– Общественный проект.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– ESG-повестка в черной металлургии;
– Проектная деятельность 1;
– Проектная деятельность 2.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Техническое проектирование	ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.2 Понимает основы проектирования технологических процессов с учетом экологических и социальных ограничений	– знать: характер и уровень техногенных воздействий металлургического производства на окружающую среду. – уметь: выбирать технические средства и технологии в своей профессиональной деятельности с учетом экологических последствий их применения.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 3 курс***	***2 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ.*		***0***	*0*	*0*

час.			
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***95***	*34*	*61*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Экология как наука (Становление экологии. Глобальный экологический кризис. Экологическая ситуация в России);

Раздел 2 Организмы и среда (Среда и факторы, их классификация. Основные законы воздействия экологических факторов на организмы. Лимитирующие факторы);

Раздел 3 Экосистемы, их структура и функционирование (Биосфера как глобальная экосистема. Биосфера, ее структура и границы. Биогеохимические циклы важнейших элементов биосферы. Устойчивость биосферы. Эволюция и история развития биосферы. Воздействие техногенеза на биосферу. Ноосфера – высшая стадия развития биосферы. Биомониторинг биосферы. Защита биосферы от загрязнений);

Раздел 4 Антропогенное воздействие на окружающую среду (Ресурсный цикл. Антропогенное загрязнение биосферы. Антропогенное загрязнение атмосферы. Антропогенное загрязнение гидросферы. Антропогенное загрязнение литосферы. Воздействие на биосферу физических факторов. Воздействия металлургии на биосферу);

Раздел 5 Экозащитная техника и технологии (Пути совершенствования металлургического производства. Экологическое регулирование).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Экология как наука	0.25	
Раздел 2.	Организмы и среда	0.25	
Раздел 3.	Экосистемы, их структура и функционирование	0.5	
Раздел 4.	Антропогенное воздействие на окружающую среду	0.5	
Раздел 5.	Экозащитная техника и технологии	0.5	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Раздел 2.	Адаптации организмов Трофические связи и динамика численности организмов в популяциях.	0.5	
Раздел 3.	Пищевые сети в экосистемах Биотические отношения	0.5	
Раздел 4.	Специфические экологические проблемы России Сокращение видового разнообразия в результате антропогенной деятельности. Демографический взрыв, его сущность, причины и экологические последствия. Нарушение природных закономерностей в результате деятельности человека	1	
Итого:		**2**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	15	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к	20	

	практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	20	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	20	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	20	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**104**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-2	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе

самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно	отлично

Наименование параметра оценки	Оценка
составленные; излагает материал последовательно и правильно.	
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал,

Оценка	Требования к знаниям
	исчерпывающе, последовательно, четко и логически 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 различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, 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, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ложкина, Ю. Ю. Общая экология : краткий курс лекций для изучения теоретических основ дисциплины «Экология» / Ю. Ю. Ложкина, И. С. Семина, Г. М. Кабанова ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2015. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=8&lngEdition=2640&lngFile=2601&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 21.04.2026);

2 Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1628-8. – URL: https://e.lanbook.com/book/211589 (дата обращения: 21.04.2026);

3 Ветошкин, А. Г. Технические средства инженерной экологии : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 424 с. – ISBN 978-5-8114-2825-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/107281 (дата обращения: 21.04.2026);

4 Семенов, Е. А. Территориальная организация населения : учебник / Е. А. Семенов, А. М. Савина. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 290 с. – ISBN 978-5-7410-1235-2. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364870 (дата обращения: 21.04.2026);

5 Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 539 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09080-2. – URL: https://urait.ru/bcode/535653 (дата обращения: 21.04.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 2-ТП (Воздух);
– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;

– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную лабораторным оборудованием: газоанализатор ГХП-3М и компьютерной техникой (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Темлянцева Елена Николаевна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

начальник производственно-
технического отдела
ООО «Центральная ТЭЦ»  А. Ю. Поромов

должность, степень, звание представителя работодателя — подпись — инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. К исчерпаемым природным ресурсам относят:
A) Космические.
B) Флора, фауна, почва.
C) Солнечная радиация.
D) Воды мирового океана.
E) Атмосферный воздух.
2. Агрегатное состояние воды:
A) Жидкое и твердое.
B) Жидкое и разное.
C) Жидкое, газообразное и разное.
D) Жидкое, твердое, газообразное.
E) Жидкое и газообразное.
3. «Парниковый эффект» вызывает:
A) Похолодание климата.
B) Образование озоновых дыр.
C) Потепление климата.
D) Кислый туман.
E) Кислотный дождь.
4. Где сосредоточены основные запасы пресной воды:
A) В мировом океане.
B) В гидросфере.
C) В литосфере.
D) В реках.
E) В ледниках.
5. Шум относится к загрязнению:
A) механическому
B) вирусному
C) физическому
D) биологическому
6. К средам жизни организмов не относятся:
A) Почвенная.
B) Тела живых организмов.
C) Водная.
D) Наземно-воздушная.
E) Антропогенные.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Тема 1. Экология как наука.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Экология как наука.
2. Краткая история развития экологии.
3. Основные законы экологии.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Перечень вопросов для тестирования:

1. В Древнем мире идеи о влиянии факторов среды на живые организмы выдвинул:

а) Аристотель;
б) Гиппократ;
в) Платон.

2. В эпоху Возрождения толчком к развитию наук о природе послужили:

а) совершенствование научной методологии;
б) технический прогресс;

в) открытие новых земель.

3. Основателем научной систематики животных и растений является:

а) А. Гумбольдт;
б) Ж. Ламарк;
в) К. Линней.

4. Основоположником учения об эволюции видов растений и животных является:

а) Э. Геккель;
б) Э. Зюсс;
в) Ч. Дарвин.

5. Основателем экологии как науки является:

а) Э. Геккель;
б) Э. Зюсс;
в) Ч. Дарвин.

6. Понятие о биоценозе в науку

а) В. В. Докучаев;
б) Э. Зюсс;
в) К. Мебиус.

7. Понятие об экосистеме в науку

а) А. Тенсли;
б) В. Н. Сукачев;
в) К.А. Тимирязев.

8. Понятие о биогеоценозе в науку

а) А. Тенсли;
б) В. Н. Сукачев;
в) К.А. Тимирязев.

9. В 1910 г. III ботаническом конгрессе в Брюсселе экология растений официально разделилась на:

а) общую и популяционную экологии;
б) социальную и инженерную экологии;
в) аутэкологию и синэкологию.

10. Основателем учения о биосфере является:

а) В. И. Вернадский;
б) В. Н. Сукачев;
в) К.А. Тимирязев.

11. Методология системного подхода в экологии реализована благодаря:

а) открытию новых земель;
б) мощным ЭВМ;
в) увеличению финансирования.

12. Современная экология является:

а) разделом биологии;
б) разделом естествознания
в) самостоятельной интегрированной наукой.

13. В чем заключается основная причина экологического кризиса

A. в развитии науки
B. в возрастании темпов материального производства
C. в появлении новых технологий

14. Один из основных аспектов экологического кризиса

A. уменьшение численности населения
B. недостаток продовольствия
C. сокращение запаса полезных ископаемых

15. К чему приведет усугубление экологического кризиса

A. к переселению на Марс
B. к уничтожению человечества
C. к вымиранию всех животных

16. Один из основных аспектов экологического кризиса

A. уничтожение лесов
B. недостаток продовольствия
C. кризис перепроизводства

17. Неизбежны ли экологические противоречия в системе «общество-природа». Аргументируйте свой выбор.

A. нет
B. в некоторые периоды времени – да, в некоторые – нет
C. да

Ответ:_____.

18. Один из основных аспектов экологического кризиса. Аргументируйте свой выбор.

A. уменьшение количества населения
B. уничтожение растений и животных
C. кризис перепроизводства

Ответ:_____.

19. Кто является рекордсменом по суммарному объему выброса вредных веществ в атмосферу

A. энергетика
B. транспорт
C. горнодобывающая отрасль

20. Экологическую катастрофу возможно предотвратить, если действовать

A. на локальном уровне
B. на региональном уровне
C. на всех уровнях одновременно

21. Крупные экологические проблемы (парниковый эффект, нарушение озонового слоя, выпадение кислотных дождей) связаны с антропогенным загрязнением

A. литосферы
B. атмосферы
C. гидросферы

22. Ученые утверждают, что биосфера обладает способностью компенсировать антропогенные изменения, если потребление обществом продуктов биосферы не превышает 1 %. Этот предел

A. не превышен
B. превышен в 100 раз
C. превышен в 30 раз

23. Одна из основных причин уничтожения лесов

A. дефицит пресной воды
B. поедание животными
C. кислотные дожди

24. Леса вырубаются в настоящее время со скоростью

A. 15 % в год
B. 5 % в год
C. 1 % в год

25. Потери какого процента видов считается безопасной для существования конкретных экосистем

A. не более 5 %
B. не более 1 %
C. не более 30%

26. Первый экологический кризис возник

A. в результате сведения лесов
B. в связи истощением естественных запасов плодов
C. в результате засоления почвы

27. Выберите правильное суждение

A. применение фреонов в производстве и быту приводит к образованию озоновых дыр
B. биологическая продуктивность агроценоза выше, чем у любого естественного биоценоза
C. кислород и атмосферу поступает в основном в результате деятельности фитопланктона морей и океанов

28. Чем опасна проблема уничтожения видов

A. сокращением запасов пресной воды

B. оскудением генофонда планеты

C. продовольственным кризисом

29. «Парниковый эффект» вызван высокой концентрацией в атмосфере. Аргументируйте свой выбор.

A. углекислого газа

B. кислорода

C. угарного газа.

Ответ:_____

30. Одна из экологических проблем человечества. Аргументируйте свой выбор.

A. загрязнение окружающей среды

B. уменьшение количества населения

C. недостаток продовольствия

Ответ:_____

31. В чем суть парникового эффекта

A. углекислый газ задерживает длинноволновое (тепловое) излучение Земли

B. углекислый газ пропускает коротковолновое солнечное излучение

C. углекислый газ пропускает солнечное излучение и задерживает излучение Земли

32. Основной причиной разрушения озонового слоя является использование

A. криптона

B. фреона

C. озона

33. Влияет ли на экологическую ситуацию России её географическое положение:

а) да, с Европы на нашу территорию попадают выбросы в атмосферу, доставляемые воздушным путём, из Китая речным стоком по реке Амур

б) нет, населённые пункты в нашей стране находятся далеко от границ государства, нас не касается то, что происходит в соседних странах

в) нет, в России настолько критичное экологическое положение, что никаким внешним влиянием хуже уже не сделать

34. Что способствует разрешению экологических ситуаций в России:

а) население не успевает воздействовать на огромную площадь страны

б) принятие комплекса мер обеспечивающих повышение качества окружающей среды

в) экологическими ситуациями в России не занимаются

35. Эколого-географическое положение:

а) положение по отношению к территориям с различной экологической ситуацией

б) документ определяющий допустимые нормы воздействия на экологию

в) положение по географическому отношению страны к соседним странам

36. Что из перечисленного относится к самым мощным факторам воздействия на окружающую среду в РФ:

а) туризм

б) научно-исследовательская деятельность

в) промышленность

37. С чем связано 90% лесных пожаров:

а) с высокой температурой

б) с человеческим фактором

в) с отсутствием дождей

38. Что такое экологические проблемы:

а) проблемы ухудшения условий жизни человека

б) проблемы с воспитанием подрастающего поколения

в) проблемы развития промышленности

39. Признак, не характерный для территорий с чрезвычайной экологической ситуацией:

а) угроза здоровью населения

б) разрушение природных экологических систем

в) устойчивые отрицательные изменения природной среды

40. Одной из главных причин сокращения разнообразия видов животных в РФ является:
а) чрезмерное размножение хищников
б) разрушение мест обитания животных
в) накопление ядохимикатов в окружающей среде

41. Установите соответствие между терминами и их определениями

Термин	Определение
1 Экология	А Наука о взаимосвязях живых существ между собой и окружающих их неорганической природой
2 Аутоэкология	Б Раздел экологии, изучающий индивидуальные организмы или отдельные виды
3 Демэкология	В Раздел экологии, изучающий жизнь отдельных популяций, определяющий причины их изменений
4 Синэкология	Г Раздел экологии, занимающийся изучением сообществ, экосистем и среды их обитания

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

42. Установите соответствие между учеными-экологами и их деятельностью

Ученый	Деятельность
1 В. Докучаев	А Автор учения о природных зонах и учение о почве, как особом биокосном теле (системе)
2 П.С. Паллас	Б Один из основателей «экологии животных»
3 К. Мебиус	В Учение о биоценозе, как сообществе организмов разработал немецкий гидробиолог
4 Ж.Б. Ламарк	Г Открыл эволюцию жизни и составил классификацию животных
5 Р. Бойль	Д Первый экологический эксперимент по влиянию низкого атмосферного давления на развитие животных поставил
6 А. Тенсли	Е Понятие экосистемы ввел английский ботаник

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д	Е

43. Расположите экологические кризисы в порядке их наступления:
9. кризис консументов
10. кризис продуцентов
11. кризис редуцентов

Запишите соотвествующую последовательность букв слева направо:

44. Соотнесите экологические кризисы в истории человечества и вызвавшие их причины:

Экологические кризисы	Причины
1 кризис консументов	А Загрязнение окружающей среды
2 кризис продуцентов	Б Истощительное землепользование
3 современный экологический кризис	В Уменьшение количества промысловых животных

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Тема 2. Организмы и среда.
1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

а) Экологические факторы, их классификации и краткая характеристика (абиотические, биотические и антропогенные факторы).

б) Биотические отношения (конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, симбиоз, комменсализм и др.).

в) Понятия «среда обитания», «адаптации организмов».

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Перечень вопросов для тестирования:

1.Чем отличается наземно-воздушная среда:

а) много кислорода и света

б) мало кислорода и света

в) большая плотность

2.Черты приспособленности к водной среде обитания

а) необтекаемая форма тела

б) обтекаемая форма тела

в) удлиненная форма тела

3. Чем дальше значение какого-либо фактора отклоняется от оптимума, тем:

а) больше видов начинает конкурировать друг с другом

б) больше плодовитость выживших представителей вида

в) меньше видов может приспособиться к таким условиям

4. Суточные ритмы проявляются у всех живых существ, кроме:

а) обитателей пещер и морских глубин

б) непарнокопытных млекопитающих

в) обитателей почвы

5. Что является объектом исследования науки «Экология»:

а) популяции и сообщества

б) экосистемы

в) живые организмы

6. Избегание животными неблагоприятных условий как способ выживания в условиях недостатка влаги проявляется в:

а) развитие волосяных покровов

б) образование метаболической влаги

в) поиске водопоев

7. Избегание животными неблагоприятных условий как способ выживания в условиях недостатка влаги проявляется в:

а) строительстве нор

б) развитии кутикулы

в) изменении обмена веществ

8. Сущность закона оптимума заключается в том, что:

а) любой экологический фактор имеет определенные пределы положительного влияния на жизнедеятельность организмов

б) наиболее значим тот экологический фактор, который больше всего отклоняется от оптимальных для организма величин

в) при ухудшении условий существования по одному фактору изменяется диапазон восприимчивости других факторов

9. Силы и явления природы, которые обязаны своим происхождением деятельности человека, называют:

а) абиотическими факторами

б) окружающей средой

в) антропогенными условиями

10. Из перечисленных абиотическим фактором является:

а) конкуренция

б) свет
в) деятельность человека
11. Из перечисленных абиотическим фактором является:
а) глубина водоема
б) деятельность человека
в) паразитизм
12. Кто обитает в наземно-воздушной среде:
а) коралл
б) паук-крестовик
в) форель
13. Страус живет в этой среде обитания:
а) наземно-воздушная
б) почвенная
в) водная
14. Кто или что отсутствует в глубоководных сообществах моря:
а) осьминоги
б) кальмары
в) растения
15. Сколько сред обитания существует в природе:
а) 4
б) 5
в) 3
16. Кенгуру в естественных условиях, можно обнаружить в:
а) Азии
б) Австралии
в) Африке
17. Кенгуру живет в этой среде обитания:
а) почвенная
б) водная
в) наземно-воздушная
18. Какие органы лучше всего развиты органы у обитателей почвы:
а) слуха и зрения
б) обоняния и осязания
в) зрения
19. Кто приспособлен к обитанию в почве:
а) кальмары
б) рыси
в) кроты
20. Где произрастает баобаб:
а) в Азии
б) в Африке
в) в Европе
21. Все условия неживой природы, влияющие на организмы, популяции,виды, природные сообщества, относятся к:
а) абиотическим факторам
б) биотическим факторам
в) суточному ритму
22. При сравнении многообразия форм жизни в целом в океанах и на континентах оказывается, что:
а) органический мир водной среды более разнообразен, чем органический мир суши
б) органический мир суши намного более разнообразен, чем органический мир водной среды
в) органический миры суши и океана практически не отличается по многообразию своих представителей
23. Особенностью облика землероев, которая отражает их приспособленность к роющему образу жизни, являются:
а) гибкие шейный и грудной отделы

б) мощно развитые клыки
в) короткопалые передние конечности
24. Особенностью землероев, которая отражает их приспособленность к роющему образу жизни, является:
а) мощно развитые клыки
б) недоразвитые органы зрения
в) длинные, развитые задние конечности
25. Кто присутствует на небольших глубинах в донных сообществах морей и океанов:
а) пингвины
б) дельфины
в) моллюски
26. Кто присутствует на небольших глубинах в донных сообществах морей и океанов:
а) пингвины
б) морские звёзды
в) морские котики
27. Экологическая группа планктон объединяет организмы:
а) пассивно плавающие и переносимые морскими течениями
б) способные передвигаться вплавь на значительные расстояния за счет мускульных усилий
в) обитающие на дне водоема
28. Кто присутствует на небольших глубинах в донных сообществах морей и океанов:
а) дельфины
б) медузы
в) морские ежи
29. Наибольшим разнообразием видов на Земле характеризуются водные экосистемы:
а) коралловые рифы
б) пресноводные озера
в) болота
30. Самая сложная суточная ритмика существует у обитателей:
а) лесостепной зоны
б) морской приливно-отливной зоны
в) морской глубоководной зоны
31.Из перечисленных организмов выберите обитателей бентоса
а) пескожил, камбала, камчатский краб
б) устрица, акула, омар
в) лангуст, салака, мидия
г) касатка, креветка, осьминог
32.Из перечисленных организмов выберите обитателей водной среды, относящихся к нектону
а) плотва, щука, беззубка
б) лещ, окунь, рак
в) сазан, красноперка, линь
г) карась, сом, прудовик
33.Из предложенных растений, выберите листовой суккулент
а) кактус цереус
б) верблюжья колючка
в) алоэ древовидное
г) опунция
34.Какая из перечисленных адаптаций наиболее характерна для холодостойких растений
а) усиленная транспирация
б) формирование карликовых форм
в) развитие основных запасающих тканей
г) формирование длинных корневых систем
35.Какая из перечисленных адаптаций не характерна для мезотермных растений

а) осенний листопад

б) отмирание надземных побегов

в) подушковидные формы

г) одревеснение надземных побегов у многолетних растений

36.Какая из перечисленных экологических групп растений не принадлежит к водному режиму:

а) суккуленты

б) гигрофиты

в) ксерофиты

г) галофиты

37.Какая из перечисленных ниже адаптаций относится к избеганию неблагоприятных условий

а) зимнее оцепенение летучих мышей

б) накопление подкожного жира на зиму у барсуков

в) закапывание в снег тетеревов

г) миграции на юг перелетных птиц

38.Какая из перечисленных ниже адаптаций относится к активному способу перенесения неблагоприятных условий

а) теплокровность

б) низкий обмен веществ

в) зимняя спячка

г) анабиоз

39.Из перечисленного перечня животных выберите впадающих в спячку

а) барсук, сурок, лягушка

б) змея, бурый медведь, еж

в) черепаха, тритон, ящерица

г) летучая мышь, соня, бурундук

40. Из перечисленных ниже растений выберите растение короткого дня

а) земляника

б) редис

в) картофель

г) пшеница

41. Назовите характеристику наземно-воздушной среды, благодаря которой у животных и растений формируются плотные покровы тела

а) низкая плотность

б) высокое постоянное содержание кислорода

в) изменение водного и температурного режима

г) высокая прозрачность

42. Благодаря какому свойству среды у почвенных и водных организмов проявляются сходные адаптации в виде обтекаемой формы тела

а) высокое давление

б) высокая плотность

в) низкая прозрачность

г) малое количество кислорода

43. Из перечисленных адаптаций выберите те, которые не относятся к эндопаразитизму

а) гермафродитизм

б) партеногенез

в) смена хозяев

г) теплокровность

44. Из перечисленных растений выберите группу, в которой перечислены только растения-паразиты

а) раффлезия, росянка, плющ

б) жирянка, венерина мухоловка, чертополох

в) петров крест, омела, повилика

г) заразиха, ковыль, калужница

45. Из перечисленных организмов выберите группу, в которой перечислены только эндопаразиты

а) бычий цепень, аскарида, малярийный плазмодий

б) вши, власоглав, трихинелла

в) клещ, печеночный сосальщик, сальмонелла

г) блоха, амеба дизентерийная, вирус гриппа

46. В природе насчитывается сред обитания:

· а) 1
· б) 3
· в) 2
· г) 4

47. Главной особенность наземно-воздушной среды обитания является:

· а) нехватка кислорода и значительные изменения температуры воздуха
· б) достаточное количество кислорода и значительное изменения температуры воздуха
· в) нехватка кислорода и незначительные изменения температуры воздуха
· г) достаточное количество кислорода и незначительное изменения температуры воздуха

48. Главной особенностью почвенной среды является:

· а) пониженное содержание кислорода и повышенное содержание углекислого газа, а также малое колебание температуры
· б) повышенное содержание кислорода и углекислого газа, а также малое колебание температуры
· в) повышенное содержание кислорода и пониженное содержание углекислого газа, а также малое колебание температуры
· г) пониженное содержание кислорода и углекислого газа, значительные колебания температуры

49. Главной особенностью водной среды обитания является:

· а) нехватка воды и значительные изменения ее температуры
· б) нехватка воды и незначительные изменения ее температуры
· в) достаточное количество воды и значительные изменения ее температуры
· г) достаточное количество воды и незначительные изменения ее температуры

50. Главной особенностью организменной среды обитания является:

· а) нехватка воды и значительные изменения ее температуры
· б) нехватка воды и незначительные изменения ее температуры
· в) достаточное количество воды и значительные изменения ее температуры
· г) отсутствие света и атмосферного воздуха, практически постоянная температура, высокая влажность, обилие питательных веществ

51. У обитателей почвы лучше всего развиты органы:

· а) зрения
· б) обоняния и осязания
· в) слуха и зрения
· г) слуха

52. Для дыхания в наземно-воздушной среде животные чаще всего используют:

· а) кожу и трахеи
· б) жабры
· в) легкие
· г) трахеи

53. Дышать в водной среде животные могут с помощью:

· а) легких
· б) трахей или легких
· в) трахей
· г) жабр или кожи

54. Животные, обитающие в почве, имеют маленькие глазки, или они у них отсутствуют по причине:

· а) избыток количество влаги

· б) отсутствие в почве света
· в) наличие в почве твердых частичек, которые могут повредить глаза
· г) недостатка кислорода и избытка углекислого газа
55. Замор рыб возникает в следствии:
· а) высокой температуры воды
· б) нехватка кислорода в воде
· в) отсутствия корма
· г) низкой температуры воды
56. Экологические факторы – это …
· а) взаимоотношения человека и животных
· б) условия, под воздействие которых обитает живой организм
· в) живые организмы
· г) среда обитания живых организмов
57. К экологическим факторам относятся
· а) биологические факторы
· б) биотические факторы
· в) абиотические факторы
· г) антропогенные факторы
58. К биотическим факторам относятся
· а) поедание медведем малины
· б) погоня волка за зайцем
· в) снег
· г) выхлопные газы автомобиля
59. К абиотическим факторам относятся
· а) опыление цветка пчелами
· б) дождь
· в) повышение температуры воздуха
· г) бытовой мусор
60. К антропогенным факторам относятся
· а) выброс сточных вод в реку
· б) осушение болота
· в) солнечный свет
· г) поедание медведем малины
61.Это экология изучает взаимодействие человека как биосоциального существа с окружающим миром:
а) социальная экология
б) глобальная экология
в) прикладная экология
г) инженерная экология
д) экология человека.
62. Что такое положительные взаимные воздействия организмов в природе?
а) нейтрализм
б) мутуализм
в) комменсализм
г) аменсализм
д) конкуренция.
63. Название фактора, уровень которого приближается к пределам выносливости организма:
а) фатальным
б) экстраординарным
в) оптимальным
г) лимитирующим
д) нормализующим.
64. Название вредных веществ, которые влияют на функцию деторождения:
а) канцерогены
б) мутагены

в) тератогены
г) раздражающие
д) токсиканты.
65. Живая и неживая природа, окружающая растения, животных и человека называется так:
а) среда обитания
б) планета Земля
в) экологическая ниша
66. Выберите, как называется система длительных наблюдений за состоянием окружающей среды и процессами, происходящими в экосистемах и биосфере:
а) моделированием
б) модификацией
в) мониторингом
г) менеджментом
д) прогнозированием.
67. Определите, что изучает синэкология:
а) популяции
б) сообщества
в) особи
г) фитоценоз
д) зооценоз.
68. Что такое аменсализм?
а) сожительство двух видов не влечёт каких – либо последствий для обоих
б) соперничество за жизненные ресурсы
в) один организм живёт за счёт остатков пищи другого
г) взаимовыгодные отношения видов
д) подавление одного организма другим без видимого сопротивления подавляемого.
69. _____ характеризует равномерность или неравномерность распределения вида в биоценозе.
а) обилие вида
б) численность вида
в) степень доминирования
г) частота встречаемости
д) плотность.
70. Лесопарковая зона входит в состав этой зоны:
а) рекреационной
б) транспортной
в) селитебной
71. Название белков, которые образуют комплекс с ДНК эукариот:
а) нуклеосомами
б) гистонами
в) глобулинами
72. Что такое экологическая система?
а) совокупность биотических сообществ
б) среда обитания живых организмов
в) природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в которой живые и косные элементы связаны между собой обменом веществ и энергией
73. Биологическое разнообразие – это разнообразие чего?
а) организмов
б) экосистем
в) видов
74. Определите, что понимают под загрязнением природной среды:
а) ухудшение здоровья населения
б) изменение ее свойств в результате поступления экологически вредных веществ
в) уменьшение биоразнообразия

75. Фамилия ученого, который предложил термин “экология”:
а) Ю. Либихом
б) Э. Геккелем
в) К. Хенке
г) В. И. Вернадским
д) Г.Ф. Морозовым
76. Какая экология занимается изучением взаимоотношений в системе «человеческое общество – природа»?
а) глобальная экология
б) социальная экология
в) экология человека
г) промышленная экология
д) инженерная экология.
77. Какая экология изучает общие закономерности организации жизни?
а) прикладная экология
б) промышленная экология
в) социальная экология
г) теоретическая экология
д) глобальная экология.
78. Год, когда экология основалась как наука:
а) 1854 г.
б) 1904 г.
в) 1860 г.
79. Фамилия исследователя, который ввел термин «экологическая система» в науку:
а) Геккель
б) Тенсли
в) Зюсс
80. Название перенапряжения человека от современного ритма жизни:
а) возбуждение
б) стресс
в) нервозность
81. Как называется наука, которая изучает экосистемы во внутренней организации индивидуума и их роль для организма?
а) аутэкология
б) синэкология
в) эндоэкология
82. Как называется раздел экологии, изучающий основные принципы строения и функционирования различных надорганизменных систем?
а) геоэкология
б) общая экология
в) прикладная экология
83. Какая экология занимается изучением механизмов разрушения биосферы человеком, способами предотвращения этого процесса?
а) социальная экология
б) прикладная экология
в) промышленная экология
г) экология человека
д) теоретическая экология.
84. Выберите уровень пищевой цепи, на котором находится консумент первого порядка:
а) на первом
б) на третьем
в) на втором
г) на пятом
д) на четвертом.
85. Установите соответствие между терминами и их определениями

Термин	Определение
1 популяция	А Название совокупности особей одного вида, единого происхождения, занимающей определённый участок
2 нейтрализм	Б Сожительство двух видов не влечёт каких – либо последствий для обоих
3 биотоп	В Название природного, жизненного пространства, занимаемого биоценозом
4 сообщество	Г Название всех популяций, занимающих данную территорию

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

86. Что такое средний прирост за единицу времени?
а) рождаемость
б) темп роста
в) прирост популяции
г) прирост особи
д) гомеостаз.
87. Как называют организмы, которые питаются готовыми органическими веществами?
а) автотрофными
б) гетеротрофными
в) продуцентами
г) деструкторами
д) хемотрофами.
88. Укажите соответствие парами животных и типом их взаимоотношений

Пары животных	Типы взаимоотношений
А) острица – человек Б) волк – заяц В) сова – мышь Г) гидра - дафния Д) бычий цепень – копытное животное	1) хищник – жертва 2) паразит - хозяин

А	Б	В	Г	Д

89. Установите соответствие между компонентами биогеоценоза и организмами, их составляющими.

Компоненты биогеоценоза	Организмы
А) Редуценты	1) Автотрофные организмы
Б) Продуценты	2) Растительноядные организмы
В) Консументы	3) Плотоядные организмы
	4) Зеленые растения
	5) Организмы, разрушающие сложные органические соединения
	6) Организмы, превращающие органические вещества в минеральные

А	Б	В

90. Установите соответствие.

Факторы среды	Примеры
А) Биотические	1) Постройка плотины
Б) Абиотические	2) Рельеф местности
В)	3) Температура

	4) Паразитизм
	5) Плотность популяции
	6) Нефть в океане

А	Б	В

91. Установите соответствие между компонентами биогеоценоза и организмами, их составляющими.

Компоненты биогеоценоза	Организмы
А) Продуценты	1) Майский жук
Б) Консументы	2)Василек луговой
В) Редуценты	3) Опенок
	4) Береза
	5) Кузнечик
	6) Дождевой червь

А	Б	В

92. Установите соответствие.

Биотические взаимоотношения	Примеры
А) Конкуренция	1) Борьба оленей из-за самки
Б) Хищничество	2) Клубеньки на корнях бобовых растений
В) Симбиоз	3) Землеройка в погоне за жужелицей
	4) Дятел на стволе сухого дерева
	5) Масленок в сосновом лесу
	6) Синицы и воробьи зимой на кормушке

А	Б	В

4. **Выполнение практических работ**

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Задания

1. Приведите примеры взаимодействия экологических факторов.
2. Какие из экологических факторов на Ваш взгляд играют более значительную роль в эволюции.
3. Объясните, почему в относительно простых условиях среды наблюдается упрощение организации у населяющих ее видов. Приведите примеры.
4. На примерах типичных представителей растительного и животного мира выявить закономерности адаптации к условиям основных

природных ландшафтов (тундра, тайга, широколиственный лес, степь, пустыня)

Тема 3. Экосистемы, их структура и функционирование.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

12. Представление о биосфере.
13. Понятия «биоценоз» и «биогеоценоз».
14. Экологические системы. Классификация экосистем.
15. Пищевые цепи, сети, трофические уровни.
16. Круговорот веществ в экосистеме.
17. Поток энергии в экосистеме.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Задания

г) Биосфера – сложная динамическая система, осуществляющая улавливание, накопление и перенос энергии путем обмена веществ между живыми организмами и окружающей их абиотической средой. При этом поддерживается динамическое равновесие – гомеостаз между всеми составляющими. Согласно В.И. Вернадскому, биосферу слагают четыре категории субстанций: живое, биогенное, биокосное и косное вещество. Что понимал В.И. Вернадский под этими категориями субстанций? Почему современные теоретические подходы вносят существенную поправку в представления о структуре и функциях биосферы?

д) Пищевую цепь обычно составляют продуценты, травоядные, плотоядные и деструкторы. К какому из трофических уровней относятся перечисленные ниже группы организмов? Автотрофы, однолетние травы, гетеротрофы, овцы, рыбы, дельфины, консументы, макроконсументы, пчелы, кустарники, микроконсументы, фитопланктон, волки, детритофаги, микроорганизмы. Распределите организмы по следующим категориям: - Продуценты - Травоядные - Плотоядные - Деструкторы

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Перечень вопросов для тестирования:

1. Примером биоценоза является совокупность:

а) организмов, обитающих на болоте

б) деревьев и кустарников в парке

в) птиц и млекопитающих, обитающих в еловом лесу

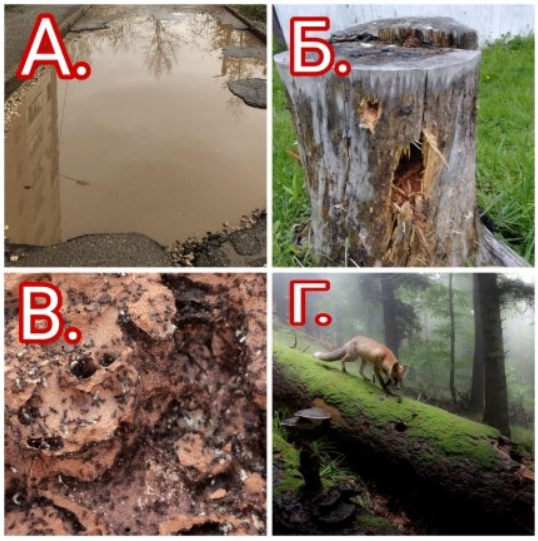
2. Экосистему считают устойчивой, если в ней:
а) обитает небольшое число видов
б) круговорот веществ сбалансированный
в) круговорот веществ незамкнутый
3. Основную часть биомассы суши составляют:
а) беспозвоночные животные
б) позвоночные животные
в) растения
4. Численность консументов первого порядка в биоценозе каждый год меняется и зависит от:
а) численности продуцентов
б) степени влажности
в) численности редуцентов
5. В биогеоценозе главными связями между зайцами и растениями являются:
а) эволюционные
б) антропогенные
в) пищевые
6. Биогеоценозом называют совокупность:
а) взаимосвязанных популяций растений и животных
б) живых и неживых компонентов природы, связанных круговоротом веществ
в) популяций одного вида, населяющих разные территории
7. В чём причина смены одного биоценоза другим:
а) сезонные изменения в природе
б) изменение погодных условий
в) изменение среды обитания живыми организмами
8. Показателем процветания популяций в экосистеме служит:
а) высокая численность особей
б) связь с другими популяциями
в) колебание численности популяций
9. Ведущая роль растений в природном сообществе состоит в:
а) обогащении почвы водой и минеральными солями
б) снабжении всех организмов минеральными веществами
в) преобразовании солнечной энергии
10. Экосистему, в которой обитает множество связанных между собой видов и происходит сбалансированный круговорот веществ, считают:
а) отмирающей
б) стабильной
в) неустойчивой
11. Соотношение количества органического вещества живых организмов, занимающих разное положение в пищевой цепи, называют пирамидой:
а) биомассы
б) численности
в) биоразнообразия
12. Какой организм в цепях питания экосистемы елового леса относят к производителям:
а) землеройку
б) ель
в) гриб опёнок
13. Роль животных в биогеоценозе заключается в:
а) участии в передачи энергии по цепям питания
б) разрушении и минерализации органических веществ
в) обогащении атмосферы кислородом
14. Какая цепь питания правильно отражает передачу в ней энергии:
а) землеройка → лисица → дождевой червь → листовой опад
б) лисица → дождевой червь → землеройка → листовой опад
в) листовой опад → дождевой червь → землеройка → лисица

15. Определите, какое животное надо включить в пищевую цепь: злаки — > ? — > уж — > коршун:
а) мышь
б) лягушка
в) жаворонок
16. К какой группе относятся микроорганизмы, обитающие в почве:
а) консументы I порядка
б) редуценты
в) консументы II порядка
17. Назовите животное, которое следует включить в пищевую цепь: трава — > . .. — > волк:
а) лиса
б) ястреб
в) заяц
18. Консументом в своей экосистеме служит:
а) клевер полевой
б) жук-навозник
в) хламидомонада
19. Наземные цепи питания начинаются с растении, которые:
а) существуют на Земле миллионы лет
б) развиваются в процессе эволюции
в) обеспечивают все живые организмы пищей и энергией
20. Почему водоросли в экосистеме пруда относят к организмам-производителям:
а) участвуют в круговороте вещества
б) создают органические вещества из неорганических
в) разлагают органические вещества
21. В агроэкосистеме, в отличие от природной экосистемы:
а) кроме солнечной используется дополнительная энергия
б) виды связаны между собой цепями питания
в) образуются разветвленные сети питания
22. Экосистема, в которой осуществляется искусственный отбор, направленный на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур, а действие естественного отбора ослаблено:
а) биогеоценоз
б) агроценоз
в) заповедник
23. В агроэкосистеме пшеничного поля, как и в экосистеме луга:
а) замкнутый круговорот веществ
б) небольшое число видов
в) имеются продуценты, консументы и редуценты
24. Почему для агроэкосистемы не характерен сбалансированный круговорот веществ:
а) в ней преобладают консументы
б) в ее состав входит небольшое число видов, цепей питания
в) она имеет длинные цепи питания
25. Агроценоз отличается от биогеоценоза:
а) отсутствием потребителей органических веществ
б) низкой продуктивностью организмов-производителей
в) использованием не только солнечной, но и других видов энергии
26. Агроэкосистема плодового сада отличается от экосистемы дубравы:
а) отсутствием вредителей и паразитов
б) меньшей устойчивостью
в) более длинными цепями питания
27. В какой экосистеме круговорот веществ незамкнутый:
а) пшеничном поле
б) хвойном лесу
в) дубраве
28. Агроэкосистемы менее устойчивы, чем экосистемы, так как в них:
а) нет продуцентов и редуцентов

б) животные занимают первый трофический уровень
в) ограниченный видовой состав растений
29. Природным биогеоценозом является:
а) луг
б) поле
в) сад
30. К агроценозам относится:
а) плантация белых грибов
б) картофельное поле
в) заливной луг
31. Выберите неверное утверждение:
а) агроэкосистемы могут существовать без вмешательства человека
б) естественные экосистемы существуют продолжительное время
в) экосистемы бывают разных размеров
32. Экосистему, в которой происходит сбалансированный круговорот веществ и обитает большое количество видов, которые связаны между собой, считают:
а) отмирающей
б) стабильной
в) неустойчивой
33. К какому типу экосистемы относится сосновый бор:
а) к искусственному
б) к атмосферному
в) к естественному
34. В чем заключается роль животных в биогеоценозе:
а) в участии в передачи энергии по цепям питания
б) в разрушении и минерализации органических веществ
в) в обогащении атмосферы кислородом
35. Выберите тип экосистемы, который не существует в официальной классификации:
а) естественная
б) агроэкосистема
в) атмосферная
36. Консументом в своей экосистеме выступает:
а) клевер полевой
б) жук-навозник
в) хламидомонада
37. Какой группы организмов не существует в природном сообществе:
а) потребители
б) разрушители
в) преобразователи
38. Соотношение количества органического вещества живых организмов, занимающих разное положение в пищевой цепи, называют такой пирамидой:
а) биомассы
б) численности
в) биоразнообразия
39. Биогеоценоз:
а) природное сообщество
б) ряд организмов, по которому передается энергия
в) экологическая система
40. Биоценоз:
а) ряд организмов, по которому передается энергия
б) природное сообщество
в) экологическая система
41. Что может служить показателем процветания популяций в экосистеме:
а) высокая численность особей

б) связь с другими популяциями
в) колебание численности популяций
42. Что называют биогеоценозом:
а) совокупность взаимосвязанных популяций растений и животных
б) совокупность живых и неживых компонентов природы, связанных круговоротом веществ
в) совокупность популяций одного вида, населяющих разные территории
43. Численность консументов первого порядка в биоценозе каждый год меняется, она напрямую зависит от:
а) численности продуцентов
б) степени влажности
в) численности редуцентов
44. Цепь питания:
а) природное сообщество
б) экологическая система
в) ряд организмов, по которому передается энергия
45. Экосистема:
а) совокупность природного сообщества и компонентов неживой природы, связанные круговоротом веществ
б) совокупность компонентов живой природы, объединенные круговоротом веществ
в) совокупность компонентов живой и неживой природы, не связанные круговоротом веществ
46. В биологическом круговороте веществ отсутствует следующая цепочка:
а) бактерии создают минеральные вещества
б) грибы создают органические компоненты
в) животные питаются готовыми органическими веществами
47. Когда зародилась жизнь на планете Земля:
а) 3,5 миллионов лет назад
б) 35 миллионов лет назад
в) около 3,5 миллиардов лет назад
48. Экосистема образуется:
а) из гетеротрофных природных компонентов
б) из живых и неживых компонентов природы
в) только из живых организмов
49. Агроценозы в отличие от естественных биоценозов:
а) существуют за счет микроорганизмов
б) не участвуют в круговороте веществ
в) не могут существовать без участия человека
50. Агроэкосистема плодового сада отличается от экосистемы дубравы:
а) более длинными цепями питания
б) меньшей устойчивостью
в) отсутствием вредителей и паразитов
51. В чем проявляется сходство плантации сахарной свеклы и экосистемы луга:
а) имеют пищевые цепи и сети
б) имеют незамкнутый круговорот веществ
в) для них характерна небольшая длина цепей питания
52. Необходимо указать неправильный вариант: Оставленный человеком агроценоз гибнет, так как:
а) культурные растения вытесняются сорняками
б) усиливается конкуренция между культурными растениями
в) он не выдерживает конкуренции с естественными биоценозами
53. Что составляет основную часть биомассы суши:
а) беспозвоночные животные
б) позвоночные животные
в) растения
54. Какой способ уничтожения вредителей сельского и лесного хозяйства принадлежит к группе биологических методов борьбы:
а) внесение органических удобрений

б) использование паразитических организмов
в) поддержание высокой влажности
55. Агроценозы характеризуются:
а) уменьшением конкурентоспособности культурных растений
б) разнообразием входящих в них видов организмов
в) доминированием монокультуры
56. Экосистему считается устойчивой, когда в ней:
а) обитает небольшое число видов
б) круговорот веществ сбалансированный
в) круговорот веществ незамкнутый
57. Является природным биогеоценозом:
а) луг
б) поле
в) сад
58. В агроэкосистеме в отличие от природной экосистемы:
а) образуются разветвленные сети питания
б) используется в основном только солнечная энергия
в) кроме солнечной используется дополнительная энергия
59. В какой из представленных экосистем круговорот веществ незамкнутый:
а) в пшеничном поле
б) в хвойном лесу
в) в дубраве
60. Водоросли в экосистеме пруда относят к организмам-производителям потому, что они:
а) участвуют в круговороте вещества
б) создают органические вещества из неорганических
в) разлагают органические вещества
61. Экосистемой называется:
1) Совокупность живых организмов, населяющих определенный биотоп
2) Исторически взаимосвязанные популяции разных видов, населяющие четко ограниченную территорию с однородными абиотическими условиями
3) Популяции разных видов, населяющие неограниченную территорию с разнородными абиотическими условиями
4) Биогеоценоз, поскольку это равнозначные понятия
62. Какой из рисунков является лишним, если рассуждать в плоскости "экосистема-биогеоценоз", аргументируйте ответ.



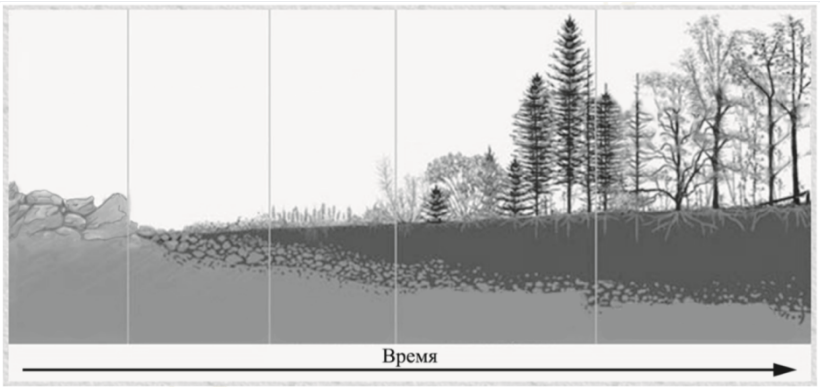
63. Наиболее широким, менее конкретным является понятие:
а) Биоценоз
б) Биосфера
в) Биогеоценоз
г) Экосистема

64. Вся совокупность биогеоценозов земного шара –
а) Экосфера
б) Биосфера
в) Популяция
г) Биоценоз
65. Пространственная структура большинства экосистем определяется ярусностью:
а) Зооценоза
б) Микробоценоза
в) Фитоценоза
г) Видовым разнообразием
66. Какие объекты, изображенные на рисунке, относятся к понятию "биотоп", аргументируйте свой выбор.



67. При характеристике видовой структуры экосистем используют понятие:
а) Общая численность особей в популяциях
б) Численность популяций в экосистеме
в) Первичная продукция
г) Плотность популяции
68. Почему выпас скота отрицательно влияет на луговые экосистемы?
а) Животные поедают и вытаптывают определенные виды трав
б) Многолетние травы замещаются однолетними
в) Разрушается почва
г) Все ответы верны
69. Что сглаживает суточные колебания температуры в экосистеме листопадного леса?
а) Видовое разнообразие растений и животных
б) Наличие растительности и повышенная влажность
в) Прогревание солнечными лучами и насыщение кислородом
г) Обильный снегопад
70. Примером антропогенной сукцессии не является:
а) Расселение кроликов в экосистемах Австралии
б) Заселение крымских лесов белкой телеуткой
в) Сокращение численности лососевых рыб из-за акклиматизации горбуши в реках северо-западного региона России
г) Увеличение численности популяций леммингов в тундре

71. На рисунке представлена схема одного из вариантов сукцессий.



Какой вариант сукцессии представлен на рисунке? Ответ поясните, приведите аргументы.

72. Устойчивость экосистем падает при:
а) Уменьшении количества особей в популяциях
б) Обеднении видового состава
в) Увеличении биомассы консументов
г) Уменьшении биомассы продуцентов

73. Выберите самые устойчивые на нашей планете экосистемы. Аргументируйте свой выбор.



74. Циклические изменения экосистем связаны с:
а) Периодическими изменениями в природе
б) Взаимодействием организмов друг с другом
в) Взаимодействием организмов с абиотической средой
г) Все ответы верны

75. Первичные сукцессии возникают:
а) На безжизненной местности
б) На лишенной почвы местности
в) И то, и другое
г) Ни то, ни другое

76. Продуцентами на начальных этапах первичных сукцессий не являются:
а) Мхи
б) Цианобактерии
в) Свободно живущие водоросли
г) Водоросли лишайников

77. Конечный этап сукцессии –
а) Саморегуляция
б) Климакс
в) Эвтрофикация
г) Транспирация

78. Русским академиком В. Н. Сукачевым в 1940 г. введен термин:
а) Сукцессия
б) Климакс
в) Экосистема
г) Биогеоценоз
79. В результате эвтрофикации:
а) Устойчивость экосистем падает
б) Повышается биологическая продуктивность
в) Сокращается численность травоядных
г) Один биоценоз сменяется другим
80. Для климаксовой экосистемы не характерно:
а) Постоянство численности видов
б) Постоянство состава видов
в) Последовательная смена сообществ в пределах биотопа
г) Нет верного ответа
81. Первичная сукцессия изображена на рисунках. Аргументируйте свой выбор.



82. Установить соответствие между компонентами среды и экосистемами

Компоненты среды	Экосистемы
А) Круговорот веществ незамкнутый Б) Круговорот веществ замкнутый В) Цепи питания короткие Г) Цепи питания длинные Д) Преобладание монокультур	1) Агроценоз 2) Биогеоценоз

А	Б	В	Г	Д

83. Необходимо дать развернутый ответ.
Клевер произрастает на лугу, опыляется шмелями. Какие биологические факторы могут привести к сокращению численности популяции клевера?
84. Необходимо дать развернутый ответ.
В чем причина массовых миграций животных?

Тема 4. Антропогенное воздействие на окружающую среду.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

5. Основные экологические закономерности в аутэкологии (Правило Бергмана, Закон минимума (Либиха), Закон толерантности (Шелфорда) и др.).

6. Популяция, ее основные характеристики.
7. Динамика популяций. Механизмы регулирования численности популяций.
8. Рост человеческой популяции. Демографический взрыв, его причины.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Задания

41. Рост человеческой популяции. Понятие «демографический взрыв».
42. Причины демографического взрыва.
43. Различия в коэффициентах рождаемости развитых и развивающихся стран.
44. Причины различий в коэффициентах рождаемости развитых и развивающихся стран.
45. Демографический переход.
46. Экологические последствия демографического взрыва.
47. Пути решения демографо-экологических проблем.
48. Какие основные экологические проблемы можно выделить в России?
49. Какие существуют региональные экологические проблемы?

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Перечень вопросов для тестирования:

18. Экологический фактор, обусловленный различными формами воздействия человека на природу и ведущий к количественным и качественным изменениям ее составляющих:
а) антропогенный фактор
б) ограничивающий фактор
в) абиотический фактор
19. Уменьшение толщины озонового слоя связано с деятельностью:
а) животных
б) человека
в) микроорганизмов
20. Среди перечисленных факторов, влияющих на обитателей экосистемы луга, укажите антропогенный:
а) заболачивание местности
б) зарастание луга кустарником
в) выпас скота
21. Какой антропогенный фактор может привести к увеличению численности популяции зайцев в лесу:
а) отстрел волков
б) рубка деревьев
в) разведение костров
22. Пример антропогенного фактора:
а) вымерзание всходов при весенних заморозках
б) уничтожение вредителей сельского хозяйства птицами
в) уплотнение почвы автомобильным транспортом
23. Распашка целины в целях выращивания зерновых культур — пример действия фактора:

а) биотического
б) антропогенного
в) абиотического
24. Взаимоотношения общества и природы — это воздействие:
а) биотических факторов
б) абиотических факторов
в) антропогенных факторов
25. Какой антропогенный фактор может привести к увеличению численности популяции зайцев в лесу:
а) отстрел лисиц
б) рубка деревьев
в) разведение костров
26. Деструктивное воздействие:
а) точечное
б) кратковременное
в) разрушительное
27. В целях устойчивого развития и сохранения биосферы человек:
а) полностью уничтожает хищников в экосистемах
б) регулирует численность популяций отдельных видов
в) увеличивает численность насекомых-вредителей
28. Антропогенный экологический фактор:
а) биологическая защита растений
б) землетрясение
в) наводнение
29. Подкармливание копытных животных в зимний период в целях сохранения численности их популяций относят к факторам:
а) физиологическим
б) антропогенным
в) эволюционным
30. Антропогенный фактор:
а) промышленное загрязнение
б) сезонные колебания температуры
в) интенсивное ультрафиолетовое излучение
31. Человеческая деятельность , ведущая к утрате природной средой своих полезных человеку качеств оказывает такое воздействие:
а) динамическое
б) статическое
в) разрушительное
32. Опасность воздействия человека на биосферу состоит в том, что в ней:
а) нарушаются процессы саморегуляции, поддерживающие ее целостность
б) чрезмерно увеличивается разнообразие домашних животных
в) круговорот веществ и энергии становится более полным
33. Человеческая деятельность , направленная на восстановление природной среды оказывает такое воздействие:
а) стабилизируещее
б) конструктивное
в) статическое
34. Человеческая деятельность , направленная на замедление деструкции природной среды оказывает такое воздействие:
а) химическое
б) конструктивное
в) стабилизирующее
35. Изменения природы в результате прямого воздействия хозяйственной деятельности человека на природные объекты — это …. воздействие:
а) косвенное

б) непосредственное
в) стабилизирующее
36. Изменение природы в результате цепных реакций оказывает такое воздействие:
а) непосредственное
б) прямое
в) опосредованное
37. Совокупность геохимических процессов , вызванных производственно-хозяйственной деятельностью человека:
а) экологическая катастрофа
б) техногенез
в) экологический кризис
38. Происходит ли тепловое загрязнение биосферы:
а) да
б) неизвестно
в) нет
39. Что привело к возникновению кризиса редуцентов:
а) загрязнение почв
б) большое количество отходов
в) уничтожение лесов
40. Кто сформулировал принцип экологической индивидуальности видов:
а) Дарвин
б) Ламарк
в) Раменский
41. Выброс в биосферу химических веществ приводит к:
а) изменению литосферы
б) ухудшению работоспособности
в) изменению состояния биоты
42. Выброс в биосферу инертного материала приводит к:
а) нарушению озонового слоя
б) изменению прозрачности атмосферы
в) изменению природы и климата
43. Прямой нагрев биосферы приводит к:
а) нарушению озонового слоя
б) изменению небиологических процессов
в) изменению погоды
44. Сколько основных причин ухудшения природной среды:
а) 2
б) 5
в) 4
45. Расширение использования природных ресурсов приводит к:
а) изменению небиологических процессов
б) нарушению озонового слоя
в) их истощению
46. Биологическое воздействие ведет к:
а) изменению продолжительности жизни
б) генетическим изменениям
в) ущербу благосостояния
47. Глобальное загрязнение среды и угрозы истощения ресурсов — это кризис:
а) консументов
б) редуцентов
в) продуцентов
48. Транспорт является главным источником
а) естественного загрязнения
б) физического загрязнения
в) шумового загрязнения

г) теплового загрязнения
49. Локальное загрязнение – загрязнение, возникающее …
а) вследствие переноса в атмосферу ЗВ на расстояния более 40 км от источника загрязнения
б) на территории региона
в) на сравнительно небольшой территории
г) вследствие дальнего переноса ЗВ на расстояние, превышающее тысячи км от источника загрязнения
50. Совокупность электромагнитных полей, разнообразных частот, негативно влияющих на человека — … загрязнение.
а) световое
б) шумовое
в) звуковое
г) электромагнитное
51. Загрязнения природной среды живыми организмами
а) биологические
б) химические
в) радиоактивные
г) антропогенные
52. Физическое загрязнение – это…
а) привнесение в экосистему источников энергии (тепла, света, шума)
б) поступление в окружающую природную среду любых твердых, жидких и газообразных веществ
в) загрязнение, вызванное проникновением в среду вредных веществ
г) загрязнение, возникшее в результате мощных природных процессов
53. Относительно новые виды загрязнения окружающей среды
а) механическое загрязнение
б) информационное загрязнение
в) физическое загрязнение
г) биологическое загрязнение
д) химическое загрязнение
54. Бактериологическое оружие является одним из основных видов … загрязнения.
а) биологического
б) физического
в) химического
г) информационного
55. Загрязнение окружающей среды – это …
а) улучшение среды обитания
б) деградацию экосистем
в) поступление в окружающую среду экологически вредных веществ
г) сокращение видового биоразнообразия
56. Один из старейших видов загрязнения окружающей среды, с которым сталкивался человек
а) биологическое
б) химическое
в) механическое
г) физическое
57. Протаптывание тропинок относится … виду загрязнения.
а) биологическому
б) механическому
в) физическому
58. Антропогенные факторы приводят к …
а) улучшению среды обитания
б) сокращению площади лесов
в) изменению природы как среды обитания живых организмов или сказываются на их жизни
г) сокращению площади пахотных земель
59. Глобальное загрязнение – загрязнение, возникающее …

а) на сравнительно небольшой территории
б) вследствие дальнего переноса загрязняющих веществ на расстояние, превышающее тысячи км от источника загрязнения
в) на территории области
г) вследствие переноса в атмосферу ЗВ на расстояния более 40 км от источника загрязнения
60. Величины, характеризующие степень токсичности вещества
а) РНК
б) ОДК
в) ПДК
г) ДДК
д) величиной токсической дозы
61. Главнейший и наиболее распространенный вид отрицательного воздействия человека на биосферу
а) загрязнение
б) вырубка лесов
в) сокращение численности и видов животных и растений
г) исчерпание природных ресурсов
62. Типы загрязнений окружающей среды по природе загрязнителя
а) физическое
б) антропогенное
в) биологическое
г) глобальное
д) естественное
е) химическое
63. Загрязнение мобильных телефонов, печатных изданий и электронной почты является … загрязнением.
а) химическим
б) информационным
в) физическим
г) механическим
64. Региональное загрязнение – загрязнение, возникающее …
а) вследствие переноса в атмосферу ЗВ на расстояния более 40 км от источника загрязнения
б) вследствие дальнего переноса ЗВ на расстояние, превышающее тысячи км от источника загрязнения
в) на территории города
г) на сравнительно небольшой территории
65. К какому классу опасности относят самые токсичные вещества?
а) к первому;
б) ко второму;
в) к третьему;
г) к четвёртому.
66. Деятельность по обеспечению экономной эксплуатации и эффективного воспроизводства природных ресурсов является:
а) рациональным природопользованием;
б) сохранением природных ресурсов.
67. К неисчерпаемым природным ресурсам относится:
а) энергия ветра, полезные ископаемые;
б) энергия ветра, солнечная энергия;
в) энергия ветра, растительный мир.
68. Полезные ископаемые относятся к ресурсам:
а) возобновляемым;
б) неисчерпаемым;
в) исчерпаемым.
69. Воды, отводимые после использования в производственных и бытовых процессах – это:
а) промышленные выбросы;

б) сточные воды.

70. Концентрация вредных веществ, которая в течение 30 минут не вызывает у человека отрицательных рефлекторных реакций, называется:

а) ПДК среднесуточный;

б) ПДК минимальный;

в) ПДК максимально разовый.

71. Основными антропогенными источниками CO_2 являются:

а) Металлургия.

б) Топливная энергетика.

в) Холодильные установки.

72. Значительная по площади особо охраняемая территория, где охрана природы сочетается с отдыхом и туризмом, называется

а) лесопарком

б) дендрариумом

в) памятником природы

г) национальным парком

56. Расставьте следующие виды первичных энергоресурсов в порядке убывания их мирового потребления:

1) газ;
2) нефть;
3) гидроэнергия;
4) атомная энергия;
5) уголь.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

57. Расставьте следующие виды первичных энергоресурсов в порядке убывания их потребления в России:

1) газ;
2) нефть;
3) гидроэнергия;
4) атомная энергия;
5) уголь.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

58. Расставьте следующие страны в порядке убывания их энергопотребления:

1) Россия;
2) Китай;
3) США.

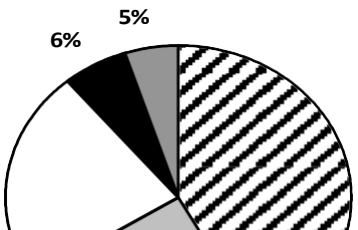
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

59. Расставьте следующие отрасли по величине загрязнения ими воздушного бассейна в порядке убывания.

1) топливо-энергетический комплекс;
2) транспорт;
3) металлургия.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

60. На диаграмме представлена мировая энергетическая структура. Запишите под цифрами 1, 2, 3, 4, 5 соответственно процентам её составляющие.



61. Разделите изображения, иллюстрирующие природные ресурсы, на группы: А – невозобновляемые; Б – относительно возобновляемые; В – возобновляемые; Г – неисчерпаемые. Назовите представленные природные ресурсы.


1


2


3


4


5


6


7


8


9

62. Укажите изображение, иллюстрирующее основной источник загрязнения атмосферы.



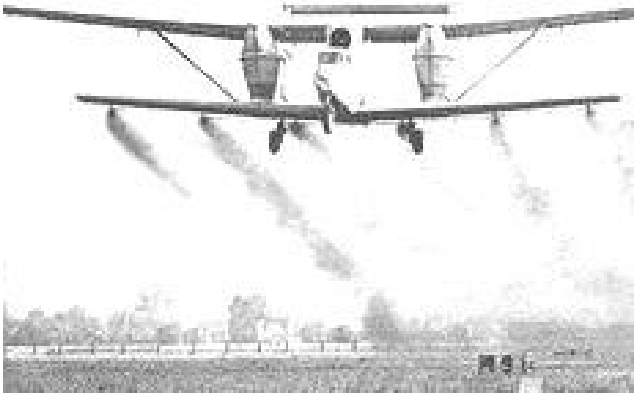
1



2



3



4

Тема 5. Экозащитная техника и технологии.

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Перечень вопросов для тестирования:

е) Федеральный государственный лесной надзор (лесную охрану) осуществляют:
а) органы исполнительной власти субъектов РФ
б) органы прокуратуры
в) органы местного самоуправления

ж) Функциональный орган в области использования и охраны земель:
а) Федеральное Собрание РФ
б) Федеральная служба земельного кадастра
в) Правительство РФ

з) Комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния деятельности человека на окружающую среду (природу) и предотвращения её деградации:
а) Охрана растений
б) Охрана лесов
в) Охрана окружающей среды

и) В каких судах рассматриваются дела о взыскании ущерба от незаконной вырубки лесов:
а) в конституционных судах субъектов РФ
б) в судах общей юрисдикции
в) в арбитражных судах

к) К числу важнейших органов государственного экологического контроля относится:
а) Федеральная служба экологического контроля РФ
б) Правительство РФ
в) Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и ее органы на местах

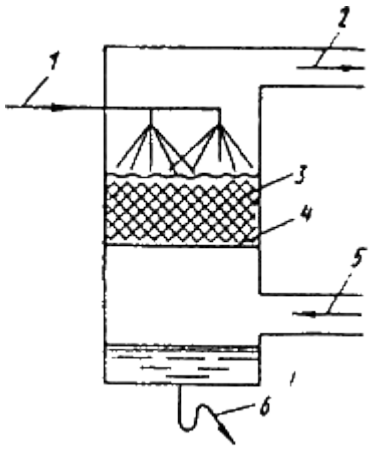
л) Какая статья Конституции РФ закрепляет право каждого человека на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу:
а) 42
б) 18
в) 34
м) Регулируют отношения по заготовке и сбору недревесных лесных ресурсов, за исключением случаев заготовки и сбора этих видов ресурсов для собственных нужд граждан:
а) Правила санитарной безопасности в лесах
б) Правила заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов
в) Правила пожарной безопасности в лесах
н) Целью создания единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) является:
а) обеспечение охраны окружающей среды
б) экологический контроль
в) взимание платы за загрязнение окружающей среды
о) Меры гражданско-правовой ответственности за нарушение лесного законодательства:
а) возмещение 1/2 ущерба
б) возмещение 30% реального вреда
в) возмещение ущерба
п) Момент, который можно отнести к недостаткам в управлении природоохранной деятельностью:
а) создание на федеральном и региональном уровнях специальных правовых органов для контроля за исполнением природоохранного законодательства
б) постоянное реформирование природоохранных органов
в) использование зарубежного опыта
р) К видам документации по обеспечению экологической безопасности не относится:
а) отчётная документация
б) договорная документация
в) обязующая документация
с) Задачи, не входящие в компетенцию экологического аудита в РФ:
а) уменьшение негативного воздействия производства на среду обитания без дополнительных затрат
б) установление соответствия проектной документации экологическим требованиям
в) оценка экономической эффективности природоохранных мероприятий, проводимых на предприятии
т) В РФ величина платежей за выбросы в атмосферу зависит от:
а) установленных нормативов платы за выбросы в атмосферу
б) профиля предприятия
в) формы собственности, в которой находится предприятие
у) В РФ величина платежей за выбросы в атмосферу зависит от:
а) профиля предприятия
б) количества выбрасываемых экологически вредных веществ
в) формы собственности, в которой находится предприятие
ф) Что в РФ признается объектом правовой охраны в соответствии с экологическим законодательством:
а) природоохранные действия
б) юридическое лицо
в) природная среда
х) Органы управления природоохранной деятельностью специальной компетенции:
а) органы местного самоуправления
б) Минсельхоз РФ, МЧС РФ, МВД РФ
в) территориальные органы
ц) Не существующий вид экологического контроля:
а) государственный

б) производственный
в) территориальный
ч) Регламентируют требования к лесовосстановлению во всех лесных районах Российской Федерации:
а) Акт осмотра мест рубок
б) Правила лесовосстановления
в) Правила пожарной безопасности в лесах
ш) Определяют порядок проведения мероприятий по уходу за лесами во всех районах Российской Федерации.:
а) Правила ухода за лесами
б) Правила заготовки древесины
в) Правила заготовки живи́цы
щ) Расчет экономического ущерба от загрязнения в РФ включает:
а) экологические платежи
б) штрафные санкции
в) возмещение убытков пострадавшим физическим и юридическим лицам
ы) Основными территориальными единицами управления в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов являются:
а) лесничества
б) леспромхозы
в) лесресурсы
э) К сырью для металлургических предприятий относится:
А прокат
Б уголь
В руда
ю) Место захоронения твердых промышленных отходов это:
А отвал
Б полигон
В кладбище
я) Какое мероприятие проводит металлургическое предприятие в целях обеспечения благоприятной окружающей среды:
А планово-предупредительный ремонт
Б мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
В мониторинг освещенности рабочего места
аа) Выпуск готовой продукции это:
А стадия производственного процесса
Б прокат
В производство чугуна
бб) К твердым бытовым отходам относятся:
А шлаки
Б бытовой мусор
В металлолом
вв) Газообразные выбросы можно очистить с помощью:
А фильтров
Б песколовки
В экранов
гг) Для очистки сточных вод применяют:
А запруды
Б очистные сооружения
В очистительные каналы
дд) Закончите фразу: «Вещества, получающиеся в процессе производства из сырья, которые используются в других производствах для получения готовой продукции, называются…?
а) отходами
б) вторичными продуктами
в) первичными продуктами

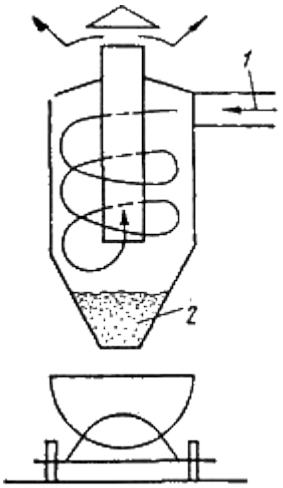
г) вторичным сырьем
ее) Закончите фразу: «Вещества, получающиеся в результате данного производства, которые являются его конечной целью, называются….
а) отходами
б) готовой продукцией
в) сырьем
г) полупродуктами
жж)Закончите фразу: «Металлолом при варке стали является сырьем….
а) первичным
б) органическим
в) вторичным
г) минеральным
зз) Основные пути решения проблем рационального природопользования:
а)повышение безотходности производства;
б) повышение темпов потребления возобновимых ресурсов над их восстановлением;
в)разработка ресурсосберегающих технологий.
ии) Закончите фразу: «Вещества, получающиеся в процессе производства, которые не являются целью данного производства, их нельзя использовать в данном производстве, называются….
а) отходами
б) готовой продукцией
в) сырьем
г) полупродуктами
кк) Закончите фразу: «Отходы производств, если не утилизируются, являются для природной среды ……
а) загрязнителями
б) готовой продукцией
в) вторичным сырьем
г) полупродуктами
лл) Вид природопользования, при котором возможно внедрение малоотходных и безотходных технологий производства, называется:
а) рациональное природопользование;
б) нерациональное природопользование;
в) общее природопользование;
г) специальное природопользование.
мм) Закончите фразу: « Предельный чугун при варке стали является ….. сырьем
а) первичным
б) органическим
в) вторичным
г) минеральным
нн) Основные направления рационального природопользования:
а) не произведение учета видового разнообразия животных и растений;
б) сохранение устойчивости природных сообществ;
в) проведение экономических оценок и стимулов в воспроизводстве природной среды.
оо) На какие группы классифицируется сырье по его принадлежности к компоненту природы:
а) геологическое
б) промышленное
в) воздушное
г) водное
пп) Вторичным сырьем не является:
а) ветер;
б) стеклотара;
в) готовые изделия;
г) макулатура;
д) нефть;
е) полиэтиленовые пакеты.

рр) Закончите фразу: «Вещества, получающиеся в процессе производства из сырья, которые используются в других производствах для получения готовой продукции, называются…?
а) отходами
б) вторичными продуктами
в) первичными продуктами
г) вторичным сырьем
сс) Закончите фразу: «Вещества, получающиеся в результате данного производства, которые являются его конечной целью, называются….
а) отходами
б) готовой продукцией
в) сырьем
г) полупродуктами
тт) Что такое загрязнители?
а - вещества, улучшающие состояние среды;
б - вещества, безразличные для состояния среды;
в - вещества, ухудшающие состояние среды;
уу) Урбанизация - это
а-рост городов
б-рост зеленой зоны в городах
в-увеличение числа обитателей в водоеме
г-переселение людей из одной местности в другую.
фф) К каким загрязнителям по характеру воздействия на среду относятся сажа?
а - биологические
б-физические
в-химические
г – механические
хх) Вторичной переработке подвержены:
а) каменный уголь;
б) стеклотара;
в) готовые изделия
г) полиэтиленовые пакеты;
д) макулатура.

46. На рисунке представлен _____, который применяется для очистки воздуха от вредных газообразных примесей.



47. На рисунке представлен аппарат _____, применяемый для очистки воздуха.



48. К инерционным аппаратам центробежного типа, применяемым для отделения частиц пыли от газопылевого потока, относятся …

49. Для очистки выбросов от токсичных газо- и парообразных примесей применяют …метод

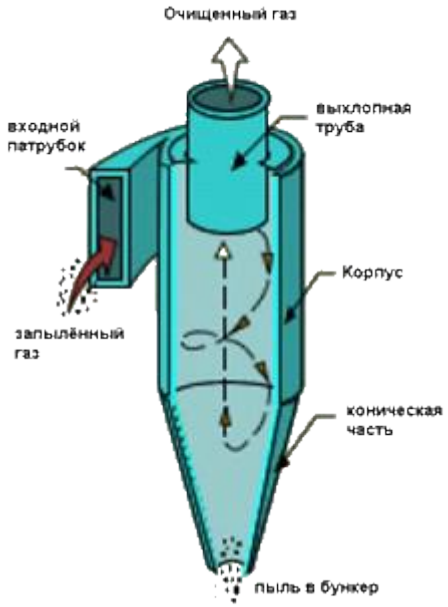
50. Большие железобетонные резервуары, в которых смешанные с активным илом сточные воды подвергаются насыщению кислородом путем продувания через них воздуха, называются …

9. аэротенками
10. метантенками
11. песколовками
12. отстойниками

51. Биотехнологическим методом микробной деградации из воздуха удаляются(-ется) …

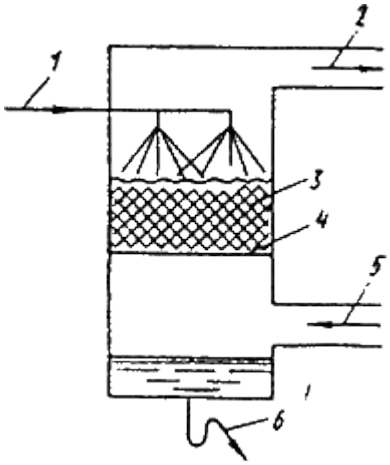
50. дурно пахнущие газы
51. мелкодисперсная пыль
52. пыльца растений
53. бактериальная взвесь

52. Аппарат циклон, представленный на рисунке, применяется для _____, принцип его работы основан на …



73. сухой механической очистки газопылевых выбросов
74. оседании частиц под влиянием центробежных сил и сил тяжести
75. мокрой механической очистки газопылевых выбросов
76. поглощении вредных газообразных примесей жидким поглотителем

53. Аппарат абсорбер, схема которого представлена на рисунке, применяется для _____, метод основан на …



цц) физико-химической очистки промышленных выбросов

чч) поглощении вредных газообразных примесей жидким поглотителем

шш) мокрой механической очистки газопылевых выбросов

щщ) оседании частиц под влиянием центробежных сил и сил тяжести.

54. Соотнесите название аппарата с принципом его работы.

Аппарат для очистки газа	Метод очистки газа
1 циклон	А ионизации газопылевого потока
2 электрофильтр	Б центробежных сил и гравитации
4 скруббер	В капель воды под действием сил инерции
5 скруббер Вентури	Г специальными фильтрующими материалами

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

2 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа состоит из ответов на десять вопросов, выбранных из списка вопросов для экзамена. Вопросы для контрольной работы, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к практическим занятиям и самостоятельной работе.

Пример задания на контрольную работу (по вариантам):

13. Альтернативное земледелие.
14. Характеристика основных абиотических и биотических факторов.
15. Развитие биосферы в ноосферу – сферу разума.
16. Экологическое моделирование и прогнозирование.
17. Биологические ритмы и их классификация.
18. Понятие о популяции, пространственные подразделения популяций.
19. Пути решения экологических проблем.
20. Отношения организмов в биоценозах.
21. Экологические кризисы и экологические катастрофы.
22. Понятие о биоценозе, видовая структура биоценоза.

3 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

54. Предмет и задачи экологии.

55. Биосфера как глобальная экосистема.
56. Антропогенное воздействие на животных
57. История экологии как науки.
58. Методы экологических исследований.
59. Взаимосвязь экологии с другими биологическими науками.
60. Понятие экологического фактора, классификация факторов среды.
61. Основные популяционные характеристики: численность, плотность, рождаемость, смертность.
77. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения в популяциях.
78. Воздействие сельскохозяйственной деятельности на природу.
79. Понятие экологической ниши.
80. Среда жизни человека.
81. Среда и условия существования организмов.
82. Экологические стратегии популяций.
83. Общие закономерности действия факторов на организмы.
84. Типы веществ биосферы.
85. Международное сотрудничество в области экологии.
86. Основные среды жизни и их краткая сравнительная характеристика.
87. Учение об экосистемах, их классификация.
88. Проблема охраны земельных ресурсов.
89. Альтернативное земледелие.
90. Характеристика основных абиотических и биотических факторов.
91. Развитие биосферы в ноосферу – сферу разума.
92. Экологическое моделирование и прогнозирование.
93. Биологические ритмы и их классификация.
94. Понятие о популяции, пространственные подразделения популяций.
95. Пути решения экологических проблем.
96. Отношения организмов в биоценозах.
97. Экологические кризисы и экологические катастрофы.
98. Понятие о биоценозе, видовая структура биоценоза.
99. Загрязнение окружающей среды. Виды загрязнений.
100. Половая, возрастная структура популяции.
101. Круговороты веществ.
102. Антропогенное воздействие на растительность.
103. Колебания численности и гомеостаз популяции.
104. Структура экосистем.
105. Антропогенное воздействие на гидросферу.
106. "Законы" экологии В.Коммонера.
107. Экологический мониторинг.
108. Антропогенное воздействие на биологическое разнообразие.
109. Антропогенное воздействие на атмосферный воздух.
110. Учение об экосистемах, их классификация.
111. Воздействие сельскохозяйственной деятельности на природу.
112. Пути решения экологических проблем.
113. Техногенные аварии и природные катастрофы.
114. Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека.
115. Проблема охраны земельных ресурсов.

116. Биосфера как глобальная экосистема.
117. Функции живого вещества биосферы
118. Глобальные экологические проблемы: парниковый эффект
119. Проблема сохранения биологического разнообразия
120. Организация системы мониторинга в России
121. Экологическое законодательство в области охраны природы
122. Понятие экологической безопасности
123. Стратегия устойчивого развития
124. Международное экологическое право
125. Административные и экономические методы управления природопользованием
126. Энергетические ресурсы, альтернативные источники получения энергии
127. Минеральные ресурсы, проблема рационального использования
128. Водные ресурсы, проблема рационального использования
129. Использование почвенных ресурсов и их охрана
130. Глобальные экологические проблемы: разрушение озонового слоя

4 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

Задача № 1

В соответствии с исходными данными необходимо рассчитать кратность превышения ПДК Xi для каждого загрязняющего вещества.

	C_i, мг/м	ПДК м.р., мг/м	Класс опасности
Пыль	0,03	0,15	3
Диоксид серы	0,08	0,5	3
Оксид углерода	5,5	5,0	4
Оксид азота	0,01	0,4	3
Диоксид азота	0,05	0,085	2

Задача № 2

Рассчитать результирующий удельный экономический ущерб, приходящийся на 1 т конечной продукции (ущербоемкость) за первый год работы предприятия, если величина экологического ущерба от выбросов в атмосферу 18,5 млн руб., от сбросов в водные объекты 1,9 млн руб.; от размещения отходов 15,0 млн руб., балансовая прибыль 352378 млн руб.

Задача № 3

На основании исходных данных рассчитать ресурсоемкость $R_{пр}$ и показатель выхода конечной продукции на единицу природного ресурса $П_в$.

Исходные данные для расчета ресурсоемкости и показателя выхода конечной продукции на единицу природного ресурса

№ вари-анта	Ресурсы на производство продукции		Готовая продукция	
	Наименование	Расход, т	Наименование	Валовый объем, т
	Железная руда	1100,28		

1	Металлолом, ферросплавы	241,75	Прокат	1000,00
2	Железная руда	455,65	Прокат	419,10
	Металлолом, ферросплавы	100,10		
3	Железная руда	1230,50	Прокат	1105,00
	Металлолом, ферросплавы	270,71		
4	Железная руда	867,45	Прокат	810,20
	Металлолом, ферросплавы	112,05		

Задача № 4

На основании исходных данных рассчитать ущербоемкость производства $У$ за первый год работы предприятия.

Исходные данные для расчета ущербоемкости производства

№ варианта	Экологический ущерб от загрязнения окружающей среды предприятием, млн руб./год			Балансовая прибыль предприятия, млн руб./год
	Выбросы в атмосферный воздух	Сбросы в водные объекты	Размещение отходов	
1	18,5	1,9	15,0	352378
2	10,5	0,6	9,9	226616
3	9,5	0,1	7,1	686157
4	33,2	0,3	29,4	1677417

Задача № 5

На основании исходных данных рассчитать отходоемкость производства $О_{пр}$.

Исходные данные для расчета отходоемкости производства

№ варианта	Количество образующихся отходов, т	Существующий объем производства, т
1	128,88	158550,5
2	1,276	1236,5
3	5,120	598,45
4	54,99	14450,6