

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Владимирович

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.07.2024

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**

(Университет Вернадского)

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«21» ноября 2024 г. протокол №4



Рабочая программа дисциплины

Экология

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы – Агробизнес

Квалификация Бакалавр

Форма обучения **заочная**

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 - Агрономия,
Рабочая программа дисциплины разработана *профессором*
кафедры Экологии и биоресурсов Еськовой М.Д.

Рецензент: д.б.н., профессор кафедры Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий Тетдоев Владимир Владимирович

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Универсальная компетенция	
УК-8.2 – Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения), сохранению природной среды	Знать (З): полный объем требований: структуру геосферы и место в ней человека; принципы рационального природопользования; основные виды загрязнений окружающей среды, их опасность и методы их предотвращения; принципы сохранения биоразнообразия; основные международные и общественные организации, компетентные в вопросах охраны природы; место и роль особо охраняемых природных территорий в решении экологических проблем;
	Уметь (У): основные умения при решении задач: оценивать хозяйственные проекты и степень их опасности для окружающей среды, производить инструментальные измерения численных значений нормируемых показателей состояния окружающей природной среды; оставлять экологическую характеристику предприятия; производить расчеты и осуществлять выбор очистного оборудования; оценивать ущерб природе от внедряемых и существующих технологий, и технологического оборудования; правильно выбрать способы и средства утилизации отработавшего свой срок оборудования, и промышленных отходов.
	Владеть (В): основные навыки в решении задач: методами управления в сфере биологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов;

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Экология относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 35.03.04-Агрономия, профиль - Агрономия.

Цель:

формирование у студентов знаний и умений, которые позволят в профессиональной деятельности разрабатывать и реализовывать методы, приемы и средства экологического природопользования.

Задачами являются:

Изучение экологических последствий различных видов деятельности человека;

Взаимосвязи организмов друг с другом и окружающей средой;

Регламента экологической безопасности;

Особенностей взаимодействия общества и природы основных источников техногенного воздействия на окружающую среду;

Условий устойчивого развития экосистем и возможных причин возникновения экологического кризиса;
 Принципов и методов рационального природопользования;
 Методов экологического регулирования;
 Принципов размещения производств различного типа;
 Основных групп отходов их источников и масштабов образования;
 Понятия и принципов экологического мониторинга окружающей среды;
 Правовых и социальных вопросов природопользования и экологической безопасности;
 Принципов и правил международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды;
 Природоресурсного потенциала и охраняемых природных территорий России.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	2 курс	_____ семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	108	
часов		
Аудиторная (контактная) работа, часов	12,25	
в т.ч. занятия лекционного типа	6	
занятия семинарского типа	6	
промежуточная аттестация	0,25	
Самостоятельная работа обучающихся, часов	91,75	
	-	
Контроль	4	
Вид промежуточной аттестации	зачёт	

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций
 Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Экологические основы природопользования	56	6	50	Тесты, рефераты, контрольные задания, задания для самостоятельной	УК-8.2
1.1. Введение. Принципы взаимодействия живых организмов друг с другом и окружающей средой. Условия	14	2	12		

устойчивого развития экосистем и возможных причин возникновения экологического кризиса.				ной работы	
1.2. Природоресурсный потенциал России. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Принципы и методы рационального природопользования. Методы экологического регулирования. Понятие и принципы мониторинга окружающей среды.	21	2	19		
1.3. Экологические последствия антропогенной деятельности. Особенности взаимодействия общества и природы, основные источники техногенного воздействия на окружающую среду. Принципы размещения производств различного типа.	21	2	19		
Раздел 2. Экосистемы	47,25	6	41,25	Тесты, рефераты, контрольные задания, задания для самостоятельной работы	УК-8.2
2.1. Динамика экосистем. Циклические изменения экосистем. Нарушения экосистем.	24,25	3	21,25		
2.2. Место и роль человека в функционировании биосферы. Ограниченность несущей способности биосферы.	23	3	20		
Итого за курс	103,75	12	91,75		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25			
Зачет	4		4		
ИТОГО по дисциплине	108	12,25	95,75		

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (практическое задание,)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

3	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
6	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. « Экологические основы природопользования»

Цели – приобретение теоретических и практических навыков по является формированию у студентов экологического мировоззрения, понимания опасности загрязнения окружающей среды, необходимости её охраны для существования человечества.

- **Задачи** – изучение истории природоохранной деятельности в России и формирование понятия об охране природы как одном из основных направлений государственной политики;
- знакомство с понятием «природные ресурсы» и их классификацией;
- характеристика основных источников загрязнения окружающей среды;
- знакомство с современными экологическими проблемами;
- формирование представления о биосфере, всепроникающей роли растений и животных в функционировании геосферы;
- знакомство с основными принципами сохранения биоразнообразия;
- формирование понимания значения Красных книг редких растений и животных, знакомство с принципами их ведения и историей создания;
- знакомство с принципами территориальной охраны природы и структурой особо охраняемых природных территорий в России.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. - Введение. Принципы взаимодействия живых организмов друг с другом и окружающей средой. Условия устойчивого развития экосистем и возможных причин возникновения экологического кризиса

Окружающая среда как целостная и сбалансированная система (биосфера). Принципы взаимодействия живой и неживой материи: организмы, популяции, сообщества и

экосистемы. Взаимодействия организмов в экосистемах (экологическая ниша, нейтрализм, аменсализм, хищничество, паразитизм, комменсализм, протокооперация, мутуализм).

Условия устойчивости развития экосистем. Экологический кризис – состояние нарушения устойчивости глобальной экосистемы (биосферы): стихийные явления (землетрясения, наводнения); биотические явления (эпидемии, пандемии, эпизоотии и панзоотии), антропогенный фактор (истощение растительных и животных ресурсов, нерациональное использование почв, рост народонаселения и потребления природных ресурсов, различные загрязнения окружающей среды).

1. 2. - Природоресурсный потенциал России. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Принципы и методы рационального природо-пользования.

Методы экологического регулирования.

Понятие и принципы мониторинга окружающей среды

Природоресурсный потенциал России (возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы).

Статус «Особо охраняемые природные территории (ООПТ)», цели и задачи ООПТ. Проблемы охраны и использования животного и растительного мира.

Принципы и методы рационального природопользования: при пользовании природных ресурсов необходимо учитывать их множественное значение, конкретные запасы и места добычи.

Экологическое регулирование – необходимость и охраны, и использования природы, разумное их соотношение, определяющееся количеством, распределением ресурсов, социально-экономическими условиями и культурой населения. Государственный кадастр природных ресурсов и объектов.

Мониторинг окружающей среды – синтез длительных наблюдений в пространстве и времени за состоянием окружающей среды и контроле за ее состоянием на различном уровне (локальном, региональном, национальном, глобальном). Методы мониторинга окружающей среды: биологический, дистанционный и др. Существующие в природе всеобщие взаимосвязи и взаимозависимости определяют общие правила и принципы мониторинга окружающей среды: все природные изменения имеют множественное значение и должны оцениваться со всех точек зрения.

1.3. Экологические последствия различных видов деятельности человека. Особенности взаимодействия общества и природы, основные источники техногенного воздействия на окружающую среду. Принципы размещения производств различного типа. Основные группы отходов, их источники и масштабы образования

Экологические последствия деятельности человека:

- тепловое, шумовое и др. виды загрязнений атмосферы, последствия этих загрязнений;
- загрязнения и истощение водных ресурсов, последствия;
- нерациональное использования недр, последствия;
- загрязнения, засоления и заболачивание почв, последствия;
- истощение растительных и животных ресурсов, последствия.

Особенности взаимодействия общества и природы на разных этапах развития общества. Основные источники техногенного воздействия на окружающую среду: транспорт; промышленность; линии электропередач; транспортировка нефти и газа; добыча полезных ископаемых; коммунальное хозяйство (сточные воды, отходы).

Принципы размещения производств различного типа. Экологическое обоснование предпроектной и проектной документации.

Основные группы отходов, их источники и масштабы образования. Виды отходов: нетоксичные и токсичные отходы, классовость токсичности отходов. Источники и масштабы образования отходов (добывающая и перерабатывающая промышленность). Нормативы оплаты за размещение 1 т отходов в пределах установленных лимитов.

Раздел 2. Экосистемы

Цели – приобретение теоретических и практических навыков –уметь применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы;

Задачи – знать основные закономерности взаимодействия особей между собой и с окружающей средой;
структуру и закономерности функционирования экосистем;

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Динамика экосистем. Циклические изменения экосистем. Нарушения экосистем.

Видовая структура сообщества. Доминирование. Видовое разнообразие. Типы взаимоотношений видов (нейтрализм, конкуренция, аменсализм, паразитизм, хищничество, комменсализм, мутуализм). Взаимоотношения «хищник – жертва». Конкуренция. Взаимоотношения «паразит – хозяин» Взаимоотношения «фитофаг – растение». Мутуализм. Растения и насекомые-опылители. Растения и микроорганизмы-азотфиксаторы. Растения и животные, распространяющие их семена. Водоросли и грибы в лишайнике. Млекопитающие и микроорганизмы, населяющие их пищеварительный тракт. Комменсализм и аменсализм. Детритофагия. Экологическая ниша. Многомерное экологическая ниша. Экологические ниши у животных и растений. Фундаментальная и реализованная ниши. Соотношение объемов фундаментальной и реализованной ниш.

Определение экосистемы. Узкое и широкое понимание экосистемы. Экосистема и биогеоценоз. Блоки экосистемы. Продуценты, консументы, редуценты. Продуценты-фотоавтотрофы, продуценты-хемоавтотрофы, фито-, зоофаги, детритофаги, деструкторы. Классификация экосистем по источнику энергии. экосистемы. По типу влияния человека естественные и искусственные. Энергия в экосистеме. Пищевая цепь [пастбищная (автотрофная) и детритная (гетеротрофная)]. Трофический уровень. Пищевые сети. Относительность "закона 10%" – число Линдемана. Биологическая продукция экосистемы. Первичная и вторичная продукция. Валовая и чистая части первичной продукции. Подразделение Р. Уиттекером экосистем по первичной продуктивности. Биомасса (фитомасса и зоомасса.). Экологическая пирамида биомассы в наземных и водных экосистемах. Биота. Видовое (биологическое) разнообразие биоты. Биоразнообразие экосистемы – связь с устойчивостью и продуктивностью. Разнообразие экосистем. Фотоавтотрофные экосистемы. Экосистемы леса. Пресноводные экосистемы. Океанические экосистемы. Экосистема рифтовой зоны. Гетеротрофные экосистемы (пещер, океанических глубин, ледников). Агроэкосистема её особенности; экологические проблемы сельского хозяйства. Городские экосистемы. Биомы. Классификация биомов суши. Динамика экосистем. Циклические изменения экосистем. Направленные (векторизованные) изменения экосистем. Нарушения экосистем. Автогенные сукцессии (первичные и вторичные автотрофные, гетеротрофные (деградационные)). Аллогенные сукцессии. Естественная эволюция экосистем (прогрессивная и регрессивная). Антропогенная эволюция экосистем. Адвентивизации экосистем. Биосфера – пространство распространения жизни на Земле. Атмосфера, Гидросфера, литосфера

естественные оболочки Земли. Круговороты веществ в биосфере. Круговорот углерода. Круговорот азота. Круговорот кислорода. Круговорот фосфора. Круговорот воды. Эволюция биосферы. Этапы развития биосферы.

2.2. Место и роль человека в функционировании биосферы. Ограниченность несущей способности биосферы.

Биосфера саморегулируемая система. Место и роль человек в функционирование биосферы. Рост численности людского населения Земли. Проблемы, связанные с ростом населения. Ограниченность несущей способности биосферы. Возобновимые и невозобновимые ресурсы. Необходимость биологического разнообразия. Загрязнение биосферы, атмосферы, гидросферы, педосферы. Глобальные и локальные проблемы загрязнения. Кислотный дождь механизм образования. Естественная и антропогенная динамики озонового слоя. Альтернативные взгляды на изменение климата планеты. Рациональное использование невозобновимых ресурсов. Тенденции в использовании невозобновимых ресурсов. Рациональное использование возобновимых ресурсов. Сохранение свойства самовоспроизводства. Механизмы антропогенного воздействия на возобновимые ресурсы. Изменение местообитаний.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
	1. Экология : методические указания по изучению дисциплины / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. : д.б.н., проф. Еськова М.Д.; 22 с. 2. Челноков А.А., Саевич К.Ф., Ющенко Л.Ф. Общая и прикладная экология: Учебное посо-бие. [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Челноков, К.Ф. Саевич, Л.Ф. Ющенко - Электрон. дан. – Минск: Лань, 2014. - 654 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65258. 3. Кулакова, Е. С. Охрана окружающей среды. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. С. Кулакова. - Новочеркасск: Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ: Лань, 2018. - 164 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134782

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
	1. Дмитренко, В.П. Экологические основы природопользования : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3401-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118626 (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. поль-зователей. 2. Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дрововозова, А.П. Москаленко ; под редакцией В.В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113632 (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Витязь, С.Н. Экология. Курс лекций: учебное пособие / С.Н. Витязь. — Кемерово : Кемеровский ГСХИ, 2010. — 76с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. — Балашиха, 2012. — URL: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3388 (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. 4.Маринченко, А.В. Экология. [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Маринченко. - 7-е изд. - Москва: Дашков и К, Лань, 2018. - 304 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105571	
Дополнительная		

	1. Алиев Р.А., Авраменко А.А., Базилева Е.Д. - Основы общей экологии и междуна-родной экологической политики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А.Алиев, А.А.Авраменко, Е.Д.Базилева - Электрон. дан. – Москва: Лань, 2014. - 384 с. - Режим досту-па:https://e.lanbook.com/book/68658 2. Москаленко, А.П. Управление природопользованием. Механизмы и методы : учебное посо-бие / А.П. Москаленко, С.А. Москаленко, Р.В. Ревунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3563-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122160 (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. поль-зователей. 3. Еськов, Е.К. Эволюционная экология : принципы, закономерности, теория, гипотезы, тер-мины и понятия / Е.К.Еськов. - Москва: ПЕР СЭ, 2009. - 671с. - ISBN 9785929201820. 4. Биология с основами экологии : учебное пособие / С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, А.Н. Бачурин, Е.А. Шашурина. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1772-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58167 (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. поль-зователей.	

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ
1	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]	http://nlr.ru/lawcenter_rnb
2	Рос Кодекс. Кодексы и Законы РФ [Электронный ресурс]	http://www.roskodeks.ru/
3	Всероссийская гражданская сеть	http://www.vestnikcivitas.ru/

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/> Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ MirapolisHCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовых информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

*Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения***

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
<i>Для занятий лекционного типа</i>	Учебно-лабораторный корпус. Каб. 202.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, люксметр Ю-116, анемометр Smart sensor AR856, психрометр Smart sensor AZ508, шумометр Smart sensor AR854
<i>Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации</i>	Учебно-административный корпус. Каб. 202.	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, люксметр Ю-116, анемометр Smart sensor AR856, психрометр Smart sensor AZ508, шумометр Smart sensor AR854
<i>Для самостоятельной работы</i>	Учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал	Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине Экология**

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы – **Агробизнес**

Квалификация Бакалавр

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024

1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
УК-8.2 – Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения), сохранению природной среды	Знать (З): полный объем требований: структуру геосферы и место в ней человека; принципы рационального природопользования; основные виды загрязнений окружающей среды, их опасность и методы их предотвращения; принципы сохранения биоразнообразия; основные международные и общественные организации, компетентные в вопросах охраны природы; место и роль особо охраняемых природных территорий в решении экологических проблем;	Пороговый (удовлетворительно)	Знает: - основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; - основные источники загрязнения окружающей среды, природно-ресурсный потенциал региона и экологические проблемы сельского хозяйства, почвенно-биотический комплекс региона и условия их устойчивого функционирования, методы оценки воздействия на природную среду при применении современных технологий, эколого-экономические механизмы природопользования в системе агропромышленного комплекса; современные технологии эффективного использования сельскохозяйственных угодий, обеспечивающих сохранение окружающей среды; влияние аграрного производства на биоразнообразие; Умеет: - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; - умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Владеет: - основными законами естественнонаучных	Доклад, сообщение, тест

			дисциплин в профессиональной деятельности, умением применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; -умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
	Уметь (У): основные умения при решении задач: оценивать хозяйственные проекты и степень их опасности для окружающей среды, производить инструментальные измерения численных значений нормируемых показателей состояния окружающей природной среды; оставлять экологическую характеристику предприятия; производить расчеты и осуществлять выбор очистного оборудования; оценивать ущерб природе от внедряемых и существующих технологий, и технологического оборудования; правильно выбрать способы и средства утилизации отработавшего свой срок оборудования, и промышленных отходов.	Продвинутый (хорошо)	Твердо знает: методы научных исследований в соответствии с поставленными профессиональными задачами исследований биологических объектов; твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. - Уверенно умеет: ориентироваться в научно-практической литературе и находить необходимые для работы данные; - применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; - эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ. Умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Уверенно владеет: методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов; эксплуатацией современной аппаратуры и оборудованием для выполнения научно-	Доклад, сообщение, тест

			исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; -методами учетов, морфологических, таксономических исследований биологических объектов. Умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	
	Владеть (В): основные навыки в решении задач: методами управления в сфере биологических производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов;	Высокий (отлично)	- Имеет сформировавшееся систематические знания: методов научных исследований в соответствии с поставленными профессиональными задачами исследований биологических объектов; - глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. - - Имеет сформировавшееся систематическое умение: ориентироваться в научно-практической литературе и находить необходимые для работы данные; - применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; - эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ. Умеет решать все типичные задачи на основе	Доклад, сообщение, тест

			воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма» - Показал сформировавшееся систематическое владение: методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов; - эксплуатацией современной аппаратуры и оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; -методами учетов, морфологических, таксономических исследований биологических объектов. Он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях	
--	--	--	---	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольных заданий	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)

Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более
Выполнение контрольных заданий	не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению контрольных заданий и сроков их исполнения.	показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению контрольных заданий и сроков их исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению контрольных заданий и сроков их исполнения.	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению контрольных заданий и сроков их исполнения.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине

Раздел 1. Контрольная работа (контрольные задания)

Студенту предлагаются варианты контрольных заданий, включающие три задания. Номер варианта контрольных заданий определяется преподавателем. Тематика контрольных заданий сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольных заданий должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольных заданий необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

Задание по выполнению контрольных заданий.

В контрольных заданиях необходимо ответить на три вопроса, номера которых определяют по двум последним цифрам учебного шифра по таблице . По горизонтали берется предпоследняя цифра учебного шифра, по вертикали – последняя. На пересечении горизонтальной строки с вертикальным столбцом указаны номера вопросов контрольной работы.

Номера вопросов для контрольных заданий

Таблица

Последняя цифра учебного шифра	Предпоследняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1,5, 59	1,4, 50	1,6, 45	1,2, 62	1,3, 36	1,7, 58	1,30, 55	1,31, 37	1,37, 54	1,19, 39
2	1,4, 58	1,6, 49	1,7, 45	1,3, 60	1,9, 32	1,29, 35	1,5, 54	1,15, 42	1,21, 52	1,22, 51
3	1,13, 26	1,12, 41	1,23, 59	1,17, 47	1,18, 32	1,19, 35	1,4, 33	1,3, 49	1,27, 40	1,8, 32
4	1,25, 44	1,26, 46	1,27, 47	1,28, 48	1,29, 53	1,31, 54	1,55, 57	1,16, 37	1,15, 36	1,14, 52
5	1,21, 24	1,23, 60	1,22, 43	1,2, 50	1,3, 51	1,5, 52	1,6, 53	1,7, 56	1,11, 57	1,13, 25
6	1,25, 60	1,23, 58	1,17, 57	1,4, 35	1,10, 26	1,31, 59	1,3, 32	1,29, 48	1,27, 41	1,30, 46
7	1,36, 55	1,22, 45	1,8, 14	1,7, 45	1,18, 44	1,15, 62	1,13, 47	1,30, 56	1,31, 42	1,8, 59

8	1,23, 51	1,29, 34	1,9, 53	1,16, 38	1,42, 52	1,14, 56	1,16, 54	1,43, 52	1,40, 49	1,21, 33
9	1,26, 57	1,28, 46	1,12, 48	1,13, 42	1,14, 57	1,2, 35	1,42, 55	1,17, 60	1,18, 46	1,19, 47
0	1,27, 43	1,25, 48	1,24, 57	1,33, 58	1,32, 59	1,22, 41	1,12, 53	1,13, 59	1,19, 42	1,20, 40

Перечень вопросов для контрольных заданий

1. Современное толкование терминов «Экология» и «Рациональное природопользование».
2. Что значит природоресурсный потенциал страны?
3. Условия устойчивого развития экосистем.
4. Опишите биотические компоненты экосистемы.
5. Дайте характеристику абиотическим, биотическим и антропогенным факторам.
6. Определение биосферы и ее составляющие.
7. Примеры взаимодействия живых организмов друг с другом и окружающей средой.
8. Классификация природных ресурсов.
9. Что значит рациональное природопользование ?
10. Влияние человека на экосистемы.
11. Каковы проблемы, связанные с невозобновляемыми природными ресурсами.?
12. Перечислите основные загрязнители природной среды.
13. Дайте определение химическому и биологическому загрязнению природной среды.
14. Перечислите наиболее опасные загрязнители атмосферы.
15. Дайте определение мониторингу окружающей природной среды, его цели и задачи.
16. Роль растений в жизни человека и животных.
17. Опишите экологические взаимоотношения организмов.
18. Перечислите растения и животные, исчезнувшие по вине человека.
19. Основные источники техногенного загрязнения окружающей природной среды.
20. Приведите примеры прямого и косвенного влияния человека на животных.
21. Особо охраняемые природные территории, их цели и задачи.
22. Круговорот воды в природе.
23. Меры по охране атмосферного воздуха.
24. Минерально-сырьевые ресурсы.
25. Почва, ее состав, строение и роль в круговороте веществ.
26. Лесные ресурсы России, причины их сокращения.
27. Правовая охрана животного мира.
28. Экологические кризисы и катастрофы.
29. Баланс газов в атмосфере.
30. Водные ресурсы России.
31. Распределение и запасы минерального сырья в мире и России.
32. Защита почв от загрязнения, засоления и заболачивания.
33. Сокращение лесных ресурсов планеты и его последствия.
34. Толкование термина «Ландшафт».
35. Перечислите основные группы отходов, их источники и масштабы образования.
36. Что такое кадастр и какие виды его существуют.
37. Перечислите Федеральные органы исполнительной власти по охране, контролю и регулированию рациональным использованием природных ресурсов и окружающей среды.
38. Законодательная база России по охране, контролю и регулированию рациональным использованием природных ресурсов и окружающей среды.

39. Суть Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» (февраль 1995 г.).
40. Роль СИТЕС в сохранении растительного и животного мира.
41. Понятие и виды экологического вреда растительному и животному миру.
42. Понятие «животный мир» по Федеральному закону «О животном мире» (апрель 1995 г.).
43. Перечислите Федеральные органы власти, осуществляющие охрану, контроль, регулирование использования объектов растительного мира в Российской Федерации.
44. Типы особо охраняемых природных территорий.
45. Цель и задачи государственных заповедников.
46. Цель и задачи государственных заказников.
47. Понятие «рекреационная территория».
48. Борьба с лесными пожарами. Причины лесных пожаров и меры по их предупреждению в России.
49. Экологические последствия лесных пожаров.
50. Воспроизводство и повышение продуктивности лесов.
51. Воспроизводство и повышение продуктивности биоресурсов охотничьего хозяйства.
52. Цель и задачи биотехнических мероприятий в охотничьем хозяйстве.
53. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.
54. Правовое регулирование размещения промышленных отходов.
55. Основные принципы международного сотрудничества в области природопользования и охраны окружающей среды.
56. Международные организации в области природопользования и охраны окружающей среды.
57. Перечислите международные конвенции в области природопользования и охраны окружающей среды.
58. Роль экологической экспертизы в области природопользования и охраны окружающей среды.
59. Взаимоотношения общества и природы.
60. Цель и задачи экологической грамотности населения.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Комплект примерных тем для написания рефератов для текущего контроля по дисциплине Экология

Написание реферата является важным элементом самостоятельной работы студентов в целях приобретения ими необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п.

С помощью рефератов студенты глубже постигают наиболее сложные проблемы курса, учатся лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

Объем реферата не менее 10 страниц.

Структура реферата:

- Титульный лист.

- Содержание.
- Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, дается характеристика используемой литературы).
- Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из ее сторон и логически являются продолжением друг друга).
- Заключение и выводы (подводятся итоги и даются обобщенные основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).
- Список литературы.

В списке литературы должно быть не менее 10 различных источников.

Студенты представляют рефераты на контактных занятиях в виде выступления продолжительностью 5 – 7 минут и ответов на вопросы слушателей.

Примерные темы рефератов

1. Экологический подход в науке.
2. История развития экологических представлений.
3. Экологическое мировоззрение.
4. Пороги жизни.
5. Живое вещество биосферы.
6. Абиотические компоненты биосферы.
7. Почва – уникальный компонент биосферы.
8. Биосфера и космос.
9. Экологическое взаимодействие живого вещества.
10. История развития биосферы. Экологические катастрофы.
11. Основа устойчивости биосферы.
12. Биосфера и геосфера.
13. Компоненты экосистемы.
14. Надорганизменные системы.
15. Принципы функционирования экосистем.
16. Внутрипопуляционные процессы.
17. Сигнальные отношения между организмами.
18. Методы количественной оценки популяции.
19. Межпопуляционные взаимодействия.
20. Позитивные отношения между организмами
21. Волны жизни.
22. Основные понятия синэкологии.
23. Эволюция и факторы окружающей среды.
24. Экологические сукцессии. Факторы их обуславливающие.
25. Экологическая ниша.
26. Последствия вмешательства человека в экологическое равновесие.

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет) по дисциплине

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 30 минут.

Примерные задания итогового теста

Комплект тестов для текущего контроля по дисциплине "Экология «

Тесты по дисциплине содержат основные вопросы по всем темам, включенным в рабочую программу дисциплины.

Каждому студенту при тестировании по дисциплине предоставляется 15 вопросов, на каждый из которых даны варианты ответов, только один из них является правильным. Студенту необходимо выбрать правильный ответ из предложенных ему вариантов ответов.

Для выполнения теста отводится 30 минут.

Тесты для контроля по разделу 1

1. Ученый, впервые назвавший науку «экология» ...
 - А Гиппократ
 - Б Аристотель
 - В Ламарк
 - Г Геккель
2. Дата происхождения термина «экология» ...
 - А 1858 г.
 - Б 1861 г.
 - В 1890 г.
 - Г 1918 г.
3. Группа организмов определенного вида, обладающая всеми условиями для поддержания численности необозримо длительное время в постоянно изменяющихся условиях среды ...
 - А Биота
 - Б. Биоценоз
 - В Популяция
 - Г Экосистема
4. Термин экосистема впервые предложил ученый ...
 - А. Мебиус
 - Б. Тенсли
 - В. Сукачев
 - Г. Докучаев
5. Какая связь наблюдается между плотностью популяции и массой тела
 - а) положительная
 - б) отрицательная
 - в) связь не наблюдается
6. Совокупность популяций, населяющих определенную территорию (биотоп)...
 - А Вид

- Б Биосфера
В Биогеоценоз
7. Свойство видов адаптироваться к тому или иному диапазону факторов среды называется...
- А Гомеостаз
Б Толерантность
В Климакс
Г Экологическая пластичность
8. Форма связи между видами, при которой один неблагоприятно воздействует на другого и зависит от него
- А Аллелопатия
Б Комменсализм
В Паразитизм
Г Мутуализм
9. Возникновение у различных по происхождению видов и сообществ сходных внешних признаков в результате аналогичного образа жизни и приспособления к близким условиям среды называется .(например - форма тела у дельфина и акулы)
- А Биогеоценоз
Б Конвергенция
В Экологическая ниша
10. Лимитирующим фактором процветания может быть как минимум, так и максимум экологического фактора:
- а) закон Либиха;
б) закон минимума
в) закон толерантности Шелфорда.
11. Минимальный уровень энергии в экосистеме (пирамида энергии) будет...
- А У консументов первого порядка
Б Продуцентов
В Консументов второго порядка
Г Редуцентов
12. Какие растения заселяет первым опустошенные пространства:
- а) виоленты;
б) патиенты;
в) эксплеренты;
13. Формирование относительно устойчивой стадии сообщества в равновесии с окружающей средой называется ...
- А Автогенез
Б Климакс
В Сукцессия
14. Эвглена зелёная (*Euglena viridis*) – автотрофный или гетеротрофный организм.
- а) смешанный; б) автотрофный; в) гетеротрофный.
15. Изменение органического вещества в организмах Редуцентов
- А. разрушают
Б. синтезируют
В. поглощают

Тесты для контроля по разделу 2

1. К неисчерпаемым природным ресурсам относятся:
 - А. Почва
 - Б. Растительность
 - В. Животный мир
 - Г. Солнечная энергия
2. Круговорот азота протекает:
 - А В гидросфере и литосфере
 - Б Атмосфере и гидросфере
 - В Атмосфере и литосфере
 - Г Атмосфере, литосфере и гидросфере
3. Значение озонового слоя?
 - а) удержание отраженного от поверхности Земли тепла;
 - б) экранирование живого от жесткого ультрафиолетового излучения;
 - в) участвует в образовании полярного сияния.
4. Основной показатель контроля качества воздуха:
 - А. ОБУВ
 - Б. ПДК среднесуточная
 - В. ПДК максимальная разовая
 - Г. ПДВ
5. Процесс выноса частиц почвы ветром или водой называется ...
 - А Эвтрофикация
 - Б. Засоление
 - В Эрозия
 - Г Аэрация
6. Что такое экологический коридор?
 - а) пространство для перемещения животных;
 - б) пространство для переживания видом неблагоприятных условий среды.
7. Структура биоценоза, показывающая распределение организмов разных видов в пространстве (по вертикали и горизонтали) называется ...
 - А. Экологической;
 - Б Видовой;
 - В Пространственной
 - Г Фитоценотической
8. Часть природных ресурсов биосферы, которая реально может быть вовлечена в хозяйственную деятельность общества, называется ...
 - А. Производственным потенциалом;
 - Б. Природно-ресурсным потенциалом;
 - В. Трудовым потенциалом;
 - Г. Техническим потенциалом;
9. Значение озонового слоя в том, что он поглощает ...
 - А. Углекислый газ;
 - Б. Ультрафиолетовое излучение;
 - В. Инфракрасные излучения;

Г. Инертные газы

10. Функция живого вещества, связанная с извлечением и накоплением живыми организмами биогенных элементов окружающей среды, называется ...
- А. Газовой;
 - Б. Энергетической;
 - В. Концентрационной;
 - Г. Деструктивной;
11. Какая часть населения популяции называется эффективной численностью? а) только взрослые животные;
- б) только молодые животные;
- в) размножающаяся часть популяции.
12. К исчерпаемым возобновимым ресурсам относятся...
- А. Растительность;
 - Б. Солнечная энергия;
 - В. Вода;
 - Г. Полезные ископаемые.
13. К исчерпаемым невозобновимым ресурсам относятся...
- А. Растительность;
 - Б. Солнечная энергия;
 - В. Полезные ископаемые;
 - Г. Вода;
14. Промышленное разведение некоторых форм дождевых червей – это ...
- А. Эвтрофикация;
 - Б. Биорегуляция;
 - В. Вермикультивирование;
 - Г. Стимуляция;
15. Количество ресурсов, используемых для производства единицы конечной продукции
- А. Ресурсоемкость
 - Б. Ресурсоотдача;
 - В. Природоемкость;
 - Г. Коэффициент экологичности.