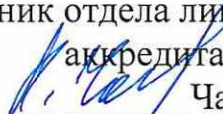


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация о заявителе на:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.11.2023 15:19:31  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник отдела лицензирования и аккредитации  
  
Чаленко К.Н.  
« 01 » 06 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Эколого-экономическое моделирование**

по профессионально-образовательной программе направление 38.03.01 "Экономика"  
профиль 38.03.01.18 "Экономика города и региона"

Для набора 2019 года


Квалификация  
Бакалавр


**КАФЕДРА Экономика региона, отраслей и предприятий****Распределение часов дисциплины по курсам**

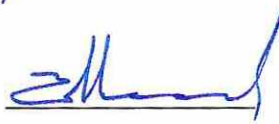
Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.02.2020 протокол № 8.

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Ермоленко О.Д. 

Зав. кафедрой: к.э.н., доцент Боев В.Ю. 

Методическим советом направления: к.э.н., Молчанов Е.Г. 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель изучения дисциплины: формирование теоретических знаний об эколого-экономическом
1.2	моделировании и овладение навыками разработки эколого-экономических моделей и оценки эколого-экономических рисков

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
<b>ПК-11: способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий</b>	
<b>ПК-8: способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
<b>Знать:</b> основное содержание, особенности и роль эколого-экономического моделирования в развитии социально-экономических процессов и систем и информационные технологии, используемые в эколого-экономическом моделировании; факторы влияния природных условий и ресурсов на развитие производительных сил России	
<b>Уметь:</b> ориентироваться в выборе наиболее эффективных инструментов моделирования эколого-экономических систем; анализировать причины обострения противоречий между экономикой и экологией;	
<b>Владеть:</b> инструментами и методами оценки возможных последствий и результатов осуществления различных мер социально-экономической политики, опирающихся на эколого-экономическое моделирование региональных процессов и систем; навыками разработки управленческих решений, направленных на снижение эколого-экономических рисков и улучшения экологической ситуации в регионе и оценки их эффективности	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. Теоретические основы эколого-экономического моделирования</b>				
1.1	Специфика эколого-экономических систем и их отражение в моделях. Концепция сбалансированного устойчивого эколого-экономического развития: родство и противоречие между экономикой и экологией; причины обострения противоречий между экономикой и экологией; исследования, связанные с разработкой и использованием эколого-экономических моделей; принципы экоразвития; концепция устойчивого развития /Лек/	4	2	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
	<b>Раздел 2. Направления развития эколого-экономического моделирования</b>				
2.1	Схема основных материальных потоков в эколого-экономических системах: связь экономической и экологической подсистем; типы эколого-экономических систем; природоемкость производства; экологическая техноёмкость территории; экологическая благополучность /Лек/	4	2	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.2	«Критерии качества антропогенно загрязняемой окружающей среды»: определение показателей натурального и экономического ущерба; концентрация вредных веществ в среде, масса выброшенных в биосферу отходов, доза загрязнения, чистота атмосферы; издержки загрязнения окружающей среды; экологические и экономические оптимумы загрязнения; народно-хозяйственные затраты, обусловленные выбросами. /Ср/	4	4	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
2.3	«Ранжирование на основе методов индикации»: уровни антропогенной нагрузки на различных территориях; формирование относительных стандартов сравнения; определение тяжести заболеваний, вызванных загрязнением. /Ср/	4	6	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2

2.4	«Введение природоохранных и средозащитных функций в экономику производства»: показатели эффективности производства с учетом правоохранной деятельности; определение экономического ущерба, наносимого окружающей среде; метод прямого счета; метод обобщающих косвенных оценок. /Ср/	4	4	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
	<b>Раздел 3. Государственное регулирование природоохранной деятельности</b>				
3.1	Платность природопользования и экономическое стимулирование средозащитных функций: законное и нормативное закрепление принципа платности природопользования; плата за использование природных ресурсов, эксплуатируемых в процессе производства; плата за выбросы загрязняющих веществ; система экологического налогообложения; плата за кредит на природоохранные средства; штрафные санкции за серьезные экологические нарушения /Пр/	4	2	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
	<b>Раздел 4. Глобальные модели эколого-экономических процессов и систем</b>				
4.1	«Глобальные балансовые модели эколого-экономических процессов»: взаимное влияние друг на друга социальных процессов и экологии; влияние внутренних противоречий социальных процессов; влияние внутренних противоречий экологических процессов; Модели Айзерда, Дейли, Айриса и Нилса; всеобщий учет математических потоков в БМЭО; модель Вальраса-Касселя (преимущества и недостатки модели); модель Леонтьева. /Пр/	4	2	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
4.2	«Модификационная модель МОБа, учитывающая очистные водоохранные мероприятия»: однородность технологических процессов производства и очистки; зависимость затрат на очистку от объема стока; отличия модели Рюминой от модели Леонтьева исследование с помощью пакета Microsoft Office. /Ср/	4	4	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
4.3	«Глобальные эколого-экономические имитационные модели»: развитие дифференциального исчисления в эколого-экономическом моделировании; исследования Будыко и др. /Ср/	4	2	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
4.4	«Специфика эколого-экономических систем и их отражение в моделях. Концепция сбалансированного устойчивого эколого-экономического развития»: родство и противоречие между экономикой и экологией; /Ср/	4	4	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
4.5	«Критерии качества антропогенно загрязняемой окружающей среды»: концентрация вредных веществ в среде, масса выброшенных в биосферу отходов, доза загрязнения, чистота атмосферы; /Ср/	4	6	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
4.6	«Введение природоохранных и средозащитных функций в экономику производства»: показатели эффективности производства с учетом природоохранной деятельности /Ср/	4	6	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
4.7	«Платность природопользования и экономическое стимулирование средозащитных функций»: законное и нормативное закрепление принципа платности природопользования; /Ср/	4	6	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
4.8	«Глобальные балансовые модели эколого-экономических процессов»: взаимное влияние друг на друга социальных процессов и экологии; /Ср/	4	6	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2
4.9	«Модификационная модель МОБа, учитывающая очистные водоохранные мероприятия»: зависимость затрат на очистку от объема стока; /Ср/	4	6	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2

4.10	«Глобальные эколого-экономические имитационные модели» - развитие дифференциального исчисления в эколого-экономическом моделировании; /Ср/	4	6	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3/Л2.1 Л2.2
4.11	Подготовка рефератов по дисциплине с использованием Microsoft Office. Темы рефератов представлены в Приложении 1 /Ср /Ср/	4	36	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3/Л2.1 Л2.2
4.12	/Зачёт/	4	4	ПК-8 ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л1.3/Л2.1 Л2.2

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Мухутдинова Т. З.	Экономика природопользования: курс лекций: курс лекций	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259033">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259033</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Кудряшов В. С., Алексеев М. В.	Моделирование систем: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный инженерных технологий, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=141980">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=141980</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Степановских, А. С.	Общая экология: учебник для вузов	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8105.html">http://www.iprbookshop.ru/8105.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1		Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3. Экономика. Экология: журнал	Волгоград: Волгоградский государственный университет, 2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435026">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435026</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Подалавов, Ю. А.	Экология нефтегазового производства: монография	Москва: Инфра-Инженерия, 2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/13565.html">http://www.iprbookshop.ru/13565.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Консультант +  
 Гарант  
 ЕМИСС – база данных Федеральной службы государственной статистики - <https://www.fedstat.ru/>  
 Университетская информационная система РОССИЯ - <https://uisrussia.msu.ru/>

##### 5.4. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office

#### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения.

#### 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Эколого-экономическое моделирование»

**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:**

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-8 - способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии			
<i>Знать</i> основное содержание, особенности и роль эколого-экономического моделирования в развитии социально-экономических процессов и систем и информационные технологии, используемые в эколого-экономическом моделировании	Подготавливает реферат, отвечает на вопросы тестов, отвечает на вопросы к зачету.	Определение и содержательный анализ основных терминов дисциплины на основе собранной литературы, в том числе, с использованием глобальных информационных ресурсов и современных информационно-коммуникационных технологий при написании реферата, подготовке к ответу на вопросы к зачету, выполнению тестов	Р-реферат (1-5) Т- Тест (1-23) ВЗ – вопросы к зачету (1-29)
<i>Уметь:</i> ориентироваться в выборе наиболее эффективных инструментов моделирования эколого-экономических систем	Участвует в деловой игре и выполняет в ней все предусмотренные игрой задания, решает типовые задачи, выполняет расчетное задание с использованием инструментов моделирования эколого-экономических систем	Использование инструментов эколого-экономического моделирования при решении типовых задач, выполнения расчетных заданий, при подготовке к деловой игре	ДИ-деловая игра (1) РЗ – расчетное задание ТЗ – типовые задачи 1-18
<i>Владеть</i> инструментами и методами оценки возможных последствий и результатов осуществления различных мер социально-экономической политики, опирающиеся на эколого-экономическое моделирование региональных процессов и систем	Участвует в деловой игре и выполняет в ней все предусмотренные игрой задания, решает типовые задачи, выполняет расчетное задание.	Анализа информации об оценке качества основных компонентов окружающей среды, нормативах и уровне негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду (сбросы/выбросы, образование ТБО и т.д.), источниках загрязнения окружающей природной среды в деловой игре, расчетном задании и при решении типовых задач	ДИ-деловая игра РЗ – расчетное задание ТЗ – типовые задачи 19-24
ПК-11 - способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий			
<i>Знать</i> факторы влияния природных условий и ресурсов на развитие производительных сил России	Подготавливает реферат, отвечает на вопросы тестов, отвечает на вопросы к зачету.	Характеризует специфику и проблемы антропогенной нагрузки на различных территориях; оценивает инструменты и методы определения экономического ущерба, наносимого окружающей среде; называет показатели эффективности производства при написании реферата, в ответе на вопросы к зачету, выполнению тестов	Р-реферат (6-14) Т- Тест. (24-40) ВЗ – вопросы к зачету (30-64)

<i>Уметь</i> анализировать причины обострения противоречий между экономикой и экологией;	Участвует в деловой игре и выполняет в ней задания, связанные с анализом эколого-экономических противоречий, решает типовые задачи	Анализирует причины противоречий между экономикой и экологией и делает обобщающие выводы на основе проведенного анализа в деловой игре и при решении расчетных задач.	ДИ-деловая игра ТЗ – типовые задачи 24-27
<i>Владеть</i> навыками разработки управленческих решений, направленных на снижение эколого-экономических рисков и улучшения экологической ситуации в регионе и оценки их эффективности	Участвует в деловой игре и выполняет в ней задания связанные с принятием управленческих решений, направленных на снижение эколого-экономических рисков	Разрабатывает управленческие решения направленных на снижение эколого-экономических рисков и улучшения экологической ситуации в регионе в деловой игре и при решении типовых задач.	ДИ-деловая игра ТЗ – типовые задачи 28-30

**1.2 Шкалы оценивания:**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:  
- 50-100 баллов (зачет);  
- 0-49 баллов (незачет).

**2. 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**

**Вопросы к зачету**

**Задание на зачет включает 2 теоретических вопроса из представленного перечня и 1 задачу из подраздела «Типовые задачи»**

1. Специфика эколого-экономических систем и их отражение в моделях.
2. Концепция сбалансированного устойчивого эколого-экономического развития
3. Родство и противоречие между экономикой и экологией
4. Причины обострения противоречий между экономикой и экологией
5. Исследования, связанные непосредственно связанные с разработкой и использованием эколого-экономических моделей
6. Принципы экоразвития.
7. Схема основных математических потоков в эколого-экономических системах
8. Связь экономической и экологической подсистем
9. Типы эколого-экономических систем
10. Природоемкость производства
11. Экологическая техноёмкость территории
12. Экологическая благополучность
13. Критерии качества антропогенно загрязняемой окружающей среды.
14. Определение показателей натурального и экономического ущерба
15. Издержки загрязнения окружающей среды.
16. Экологические и экономические оптимумы загрязнения.
17. Народно-хозяйственные затраты, обусловленные выбросами.
18. Ранжирование на основе методов индикации
19. Уровни антропогенной нагрузки на различных территориях.
20. Формирование относительных стандартов сравнения.
21. Определение тяжести заболелваний, вызванных загрязнением
22. Введение природоохранных и средозащитных функций в экономику производства.
23. Показатели эффективности производства с учетом правоохранной деятельности
24. Определение экономического ущерба, наносимого окружающей среде
25. Метод прямого счета.
26. Метод обобщающих косвенных оценок.
27. Платность природопользования и экономическое стимулирование средозащитных функций.
28. Законное и нормативное закрепление принципа платности природопользования.
29. Плата за использование природных ресурсов, эксплуатируемых в процессе производства.
30. Плата за выбросы загрязняющих веществ.

31. Система экологического налогообложения.
32. Плата за кредит на природоохранные средства.
33. Штрафные санкции за серьезные экологические нарушения.
34. Глобальные балльные модели эколого-экономических процессов
35. Взаимное влияние друг на друга социальных процессов и экологии
36. Влияние внутренних противоречий социальных процессов
37. Влияние внутренних противоречий экологических процессов
38. Модель Айзерда
39. Модель Дейли
40. Модель Айриса и Нилса
41. Всеобщий учет математических потоков в БМЭО
42. Модель Вальраса-Касселя
43. Модель Леонтьева
44. Модификационная модель МОБа, учитывающая очистные водоохранные мероприятия.
45. Однородность технологических процессов производства и очистки
46. Зависимость затрат на очистку от объема стока
47. Отличия модели Рюминой от модели Леонтьева
48. Глобальные эколого-экономические имитационные модели
49. Развитие дифференциального счисления в эколого-экономических моделировании
50. Исследования Михаила Ивановича Будыко.
51. Экономические методы охраны окружающей среды
52. Анализ экологического содержания бюджетной, политики РФ
53. Анализ экологического содержания промышленной политики РФ
54. Анализ экологического содержания региональной политики РФ
55. Анализ эколого-экономических проблем и природоохранные мероприятия
56. Эколого-экономические проблемы организаций
57. Экологические затраты производителей
58. Внедрение новых экологических технологий, инновационная деятельность предприятий и организаций
59. Основные функции и принципы экологической политики
60. Особенности природоохранной деятельности в России
61. Экологическое содержание регионального управления в США и Западной Европе
62. Опыт стран Центральной и Восточной Европы в решении экологических вопросов органами регионального управления
63. Эколого-экономическое состояние регионов РФ
64. Моделирование эколого-экономических систем

#### Критерии оценивания

- 50 -100 баллов (зачет) - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 0-49 баллов (незачет) - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы

#### Типовые задачи

1. Рассчитайте приземную концентрацию пыли в точке, расположенной на расстоянии  $X = 1800$  м от источника загрязнения и находящейся на ветровой оси, при следующих параметрах источника:  $H = 50$  м,  $D = 0,6$  м,  $V1 = 4,24$  м<sup>3</sup>/с; температура газов  $T = 40$  о С,  $M = 40$  г/с;  $F = 2$ . Параметры района расположения источника:  $A = 180$ ; температура наружного воздуха  $T = 20$  о С;  $h = 1,2$ .

2. Пусть имеется рынок одного продукта, отвечающий условиям совершенной конкуренцией и постоянством предельных издержек производства с. В результате производства единиц продукта возникает экологический ущерб в размере  $D(x) = sx^2$ ;  $s > 0$ . Функция спроса на продукт линейна и имеет вид:  $251 p = a - bx$ ,  $a > 0$ ,  $b > 0$ .

Задание:

а) Сравнить графически и формально количество производимой продукции для условий индивидуального рыночного равновесия и для оптимальной по Парето ситуации.

б) Рассчитать налог Пигу.

3. Благо X предлагается на рынке совершенной конкуренции. Пусть все предприятия исследуемой отрасли имеют одинаковую структуру издержек, а изменение объема производства или

количества предприятий не оказывает существенного влияния на затраты отдельного предприятия. Издержки производства для каждого предприятия определяются формулой:  $CP(x_i) = i^2 i^3 xi - 4x + 9x$ , где  $xi$  – количество произведенной продукции. Объем эмитируемых вредных веществ находится в следующей зависимости от количества продукции:  $e(x_i) = a i x$ ,  $a > 0$ . Для ограничения выброса правительство вводит экологический налог со ставкой, равной  $t$ .

Задание:

Рассчитать уровень производства и выбросов отдельного предприятия в долгосрочном рыночном равновесии в зависимости от ставки налога  $t$  для параметров  $\alpha = 1$  и  $\alpha = 2$ . Как изменится уровень эмиссии, если ставка налога возрастёт?

4. К загрязнению атмосферы относят накопление в воздухе пыли (твердых частиц). Она образуется при сжигании твердого топлива, при переработке минеральных веществ и в ряде других случаев. Атмосфера над сушей загрязнена в 15-20 раз больше, чем над океаном, над небольшим городом в 30-35 раз, а над большим мегаполисом в 60-70 раз больше. Пылевое загрязнение атмосферы несет вредные последствия для здоровья человека. Почему?

5. Количество злокачественных опухолей у коренного населения некоторых арктических районов оказывается заметно выше среднего. Исследователи связывают этот факт с резким увеличением поступления в организм людей на Севере радиоактивных веществ по цепи питания: лишайник – олень – человек. Как вы это понимаете?

6. Существующие проекты сероулавливающих установок позволяют превратить крупные города в источники производства серосодержащих соединений, например, серной кислоты. При утилизации 90% сернистого газа, выбрасываемого ныне в атмосферу, можно получать до 170-180 тонн серной кислоты в сутки во время отопительного сезона в расчете на город с пятистотысячным населением. Какой природный принцип учтен в таких проектах? Какое значение для здоровья человека имеет реализация подобных проектов?

7. При благоустройстве территории новостроек можно нередко наблюдать следующее: в таких местах часто образуются застойные лужи, плохо растут зеленые насаждения, особенно в первые годы их высадки. В чем причина данных явлений?

8. Стоки городов всегда имеют повышенную кислотность. Загрязненные поверхностные стоки могут проникать в подпочвенные воды. К каким последствиям это может привести, если под городом располагаются меловые отложения и известняки?

9. В зонах повышенного увлажнения около 20% удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водотоки. Какое значение для здоровья людей имеют такие стоки? Предложите пути защиты здоровья людей в населенных пунктах, использующих воду из данных водотоков.

10. Сотни гектаров сельскохозяйственных угодий имеют засоленные почвы (почвы с избытком солей). Соли придают почве щелочность. При высокой щелочности почвы растения плохо растут, резко снижается урожай. Выяснилось, что соли, содержащиеся в почве, можно нейтрализовать разными веществами, например:

- а) однопроцентным раствором уже использованной серной кислоты, которую обычно выливают на свалку, нанося природе вред;
- б) дефескатором, являющимся отходом в сахарном производстве;
- в) железным купоросом – побочным продуктом металлургических комбинатов.

Какой принцип природы учитывается человеком при борьбе с засолением почв? Какое значение для природы имеет такой подход?

11. Стоки с концентрацией взвешенных веществ и нефтепродуктов 28 мас.% направляют на очистку. На трехфазной центрифуге стоки разделяют на нефтяную, водную фазы и твердый остаток. Количество нефтяной фазы составляет 40 %, водной – 52 %, остальное – твердый остаток. Очищенные стоки содержат не более 20 мг/л нефтепродуктов и не более 25 мг/л взвешенных веществ. Определить суммарное содержание воды в нефтяной фазе и твердом остатке, дезинтегрированную смесь которых направляют на смешение с мазутом. Найти возможное соотношение мазута и смеси отходов, если содержание воды в сжигаемой смеси может достигать 20 мас.%.

12. Рассчитать количество сорбента, достаточное для очистки 27 м<sup>3</sup> сточных вод, содержащих 82 мг/л ионов меди (II), если емкость сорбента до проскока при работе в динамическом режиме составляет 147,4 г/л (коэффициент запаса сорбента принять равным 1,3). Определить количество 10 % раствора серной кислоты,

необходимое для регенерации этого количества сорбента, если ионы меди (II) сорбируются в виде гидроксида меди. Найти концентрацию ионов меди в элюате после регенерации.

13. Одна тонна разлитой нефти может образовать пленку на поверхности воды на площади 20 км<sup>2</sup>. Найти, какое количество сорбента понадобится для сбора нефтяной пленки, приходящейся на 1 км<sup>2</sup> поверхности морской воды, если один килограмм сорбента может впитать 8 л нефти. Средняя плотность нефти 820 кг/м<sup>3</sup>.

14. На первой ступени очистку дымовых газов проводят в циклоне и коэффициент полезного действия (КПД) циклона составляет 64,6 %. На второй ступени очистки установили рукавный фильтр. После этого суммарный КПД установки определен равным 91,2 %. Рассчитать действительный КПД второй ступени установки по очистке от пыли.

15. При переделе руды в железный концентрат переходит 71 мас.% ванадия, из концентрата в чугуна – 83 %, из чугуна в товарный ванадиевый шлак – 82 %, из шлака в товарный пентаоксид ванадия – 78 %. Рассчитать выход ванадия по этой схеме. Каков будет выход ванадия, если вместо гидрохимической схемы извлечения ванадия из шлака применить комбинированную схему, включающую обогащение и гидрометаллургическую обработку, повышающую выход ванадия на этой стадии до 98 %.

16. При производстве черепицы используют следующие компоненты:  
– отходы пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полиамид и другие термопластичные);  
– наполнитель (песок, гравий, щебень, мраморная крошка, керамика, молотое стекло);  
– краситель.  
Примерная норма расхода на 100 м – 500 кг пластмассы, 1580 кг песка, 12,5 кг красителя. Расход электроэнергии 18 квт/ч. Производительность установки 35 м<sup>2</sup> черепицы в смену. Рассчитать необходимое количество материалов, отходов электроэнергии для работы установки в течение месяца.

17. При кучном выщелачивании цианидами основание штабеля должно обеспечивать эффективный сбор продуктивного раствора и полную гидроизоляцию от окружающих пород. Определить количество раствора, просачивающегося через основание штабеля в течение года, если коэффициент фильтрации составляет 8 · 10<sup>-6</sup> м/сут.

18. Оценить запасы меди в 40 млн. т шламов обогатительного комбината (содержание меди в шламах 0,25 мас.%), рассчитать загруженность завода, технология которого рассчитана на переработку 200000 т сырья в год, массу готового металла, если КПД технологии составляет 92 %, а чистота получаемого металла – 99,5 %.

19. Разработана технология переработки металлургического шлака. Шлак текущего производства проходит две стадии переработки на щебень. На первой – шлак подают самотеком в шлаковую яму, он остывает и в яме его измельчают с помощью «шар-бабы», после чего магнитом из шлака извлекают 15 мас.% крупных кусков металла. Измельченный шлак перерабатывают на щебень. После дробления в щековой дробилке получают товарные фракции:  
0 – 5 мм (20 %), 5 – 20 мм (30 %), 20 – 40 мм (30 %), 40 – 70 мм (20 %).

Рассчитать объем шлаковой ямы, если остывание шлака происходит в течение 10 мин, на первичное измельчение и извлечение металла магнитом необходимо 6 мин, на полное извлечение шлака – еще 20 мин. Запланированная производительность установки 390 тыс.т/год. Вычислить объемы складов для шлака различной крупности, учитывая необходимость десятисуточного запаса продукции.

20. Для производства вяжущих материалов могут быть использованы горнопромышленные отходы, например вулканический шлак, в который добавляют 5 мас.% гипса и 20 мас.% известки. Далее смесь обжигают при температуре 600-7000 С, потеря массы при этом достигает 15 %. Затем обожженную смесь измельчают совместно с добавкой 45 мас.% цемента. Определить выход вяжущего.

21. Опытный образец золоуловителя для очистки дымовых газов состоит из шести участков. Степень очистки на каждом участке, при работе без подачи напряжения, составляет 29 %. При подаче напряжения степень очистки воздуха распределяется по участкам следующим образом: 1-й участок – 34 %, 2-й – 31 %, 3-й – 13 %, 4-й – 11 %, 5-й – 7 %, 6-й – 3 %. Определить общий коэффициент полезного действия циклонного золоуловителя, работающего в обычном и электроциклонном режимах. Можно ли уменьшить габариты циклонного золоуловителя, постоянно работающего в электроциклонном режиме?

22. Циклоны применяют для очистки воздуха от высокодисперсных частиц магнезии. Очистка газов от частиц аэрозоля улучшается при действии на них одновременно центробежных и электрических сил. Во сколько раз уменьшается унос магнезии с очищенным газом, если концентрация аэрозоля магнезии на входе в циклон 1,71 г/м<sup>3</sup>, а на выходе – 0,2 г/м<sup>3</sup>, а на выходе из циклона при работе его в электроциклонном режиме – 0,03 г/м<sup>3</sup>. Определить увеличение коэффициента полезного действия циклона при работе в электроциклонном режиме.

23. Для извлечения радионуклидов (Cs-137) из воды применяют неорганические сорбенты, например фосфат циркония. Время установления сорбционного равновесия составляет 50 мин. Максимальная степень извлечения Cs-137 достигается при удельной массе сорбента 2 мг/мл. Коэффициент распределения радионуклида между твердой и жидкой фазами составляет 1,8 · 10<sup>5</sup>. Определить количество сорбента, необходимое для очистки 5 м<sup>3</sup> загрязненной воды в сутки, концентрацию радионуклида в очищенной воде и в сорбенте.

24. На каждую тонну перерабатываемого сырья получают 1 т отходов в виде шлама. Шлам содержит около 25 % твердых частиц, находящихся в коллоидном состоянии и трудноотделимых от воды. Способ переработки шлама включает смешивание одной части шлама с двумя частями песка и добавление флокулянта в количестве 0,02 кг на 1 кг твердого вещества. Остаток после отделения воды содержит до 80 % твердого материала. Определить количество флокулянта и песка, необходимое для переработки 1000 т руды в сутки; количество отделяемой воды; количество обезвоженного материала, которое должно поступать в бассейн-осадитель за сутки.

25. Производственный сток предприятия достигает 0,3 м<sup>3</sup>/с и имеет концентрацию взвешенных веществ 650 мг/л. На первой стадии сточная жидкость поступает в осветлитель, из которого выходит осветленная жидкость с концентрацией взвеси 120 мг/л и осадок с содержанием твердых веществ 15 мас.%. На второй стадии осадок подают на центрифугу, которая задерживает 85 мас.% подаваемого твердого материала и выдает осадок, на 60 мас.% состоящий из твердых веществ. Остаток смешивают с опилками для получения топлива, состоящего на 80 мас.% из твердых веществ. Определить необходимую суточную массу опилок. Составить структурную схему процесса.

26. В процессе умягчения воды осаждением в смену получают 200 м<sup>3</sup> шлама, 15 % которого составляют твердые частицы нерастворимых солей. Плотность шлама 1500 кг/м<sup>3</sup>. Вначале шлам уплотняют центрифугированием, при этом отделяют 70 мас.% твердого материала шлама. Уплотненный шлам, содержащий 65 мас.% твердого материала, направляют в печь для обжига. Определить количество твердого материала и воды, которое поступает в печь. Составить структурную схему процесса.

27. На первой ступени установки для осветления сточных вод образуется 18,5 л/с осветленной жидкости с концентрацией 50 мг/л и шлам неизвестной концентрации. На второй ступени установки образуется 6,1 л/с осветленной жидкости с концентрацией 45 мг/л и 3,2 л/с шлама, содержащего 1520 мг/л твердого вещества. Составить материальный баланс установки. Проверить правильность данных анализа потоков установки очистки сточных вод. Определить, какой результат анализа необходимо проверить в первую очередь. Составить структурную схему процесса.

28. Дымовые газы на выходе из печи содержат 3,1 мас.% оксида углерода (IУ). На участке между печью и дымовой трубой вводится еще 5 кг/с дымовых газов, содержащих 65 мас.% оксида углерода (IУ). Концентрация оксида углерода (IУ) на выходе из дымовой трубы составляет 8,7 мас.%. Определить расход дымовых газов на выходе из печи.

29. Предполагается внедрить установку обратного осмоса для опреснения воды из скважины. Установка обеспечивает выход 75 мас.% поступающей на опреснение воды с концентрацией солей 20 част./млн. и 25 мас.% концентрированного рассола при концентрации солей в исходной воде 20 тыс.част./млн. Вода скважины содержит также 20 тыс.част./млн. солей, соленость опресненной воды может достигать 500 част./млн., необходимое количество опресненной воды – 40000 м<sup>3</sup>/сут. Определить пригодность установки для скважины, рассчитать количество воды, которое нужно откачивать из скважины ежедневно; вычислить объем и концентрацию сбрасываемого рассола. Какие дополнительные условия необходимо принять для решения задачи?

30. Расход сточной жидкости, поступающей в бассейн-испаритель, составляет 0,2 л/с. Глубина воды в бассейне через пять лет не должна превышать 2,5 м. Со сточной жидкостью в него ежедневно поступает 1,2 т растворенных и взвешенных веществ. Определить площадь испарительного бассейна. Как регулярно следует очищать бассейн? Какие дополнительные условия необходимо принять для решения задачи? Какие справочные данные необходимо привлечь для решения?

**Критерии оценивания:** максимум 30 баллов за все задачи. Одна задача – 1 балл

1 балл - выставляется, если студент верно решил задачу, правильно изложил ход ее решения, аргументировал его.

0,5-0,9 баллов - выставляется, если студент задачу с незначительными ошибками, но правильно изложил ход ее решения, аргументировал его.

0,3-0,4 балла - выставляется, если студент решил задачу неверно, но смог аргументировать выводы по задаче

0,1-0,2 балла - выставляется, если студент решил задачу неверно или не смог сделать аргументированные выводы по задаче.

0 баллов – если решение отсутствует

## Тесты

1. Предмет изучения экологии, как отрасли биологической науки

Варианты ответа:

1. - природные объекты и природные ресурсы
2. (+) экологические системы
3. - растительный мир

2. Понятие «устойчивое развитие» в Концепции перехода РФ к устойчивому развитию трактуется, как ...

Варианты ответа:

1. - стабильное социально-экономическое развитие, не разрушающее своей природной основы
2. (+) сохранение благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей
3. - экологизация хозяйственной деятельности
4. - ориентация на духовные ценности общества
5. - ограничение роста национального богатства

3. Причины, способствующие усугублению экологической ситуации в России

Варианты ответа:

1. - переход страны от плановой централизованной системы управления к рыночной экономике
2. (+) преобладание ресурсодобывающих и ресурсоемких секторов в структуре экономики
3. (+) низкая эффективность механизмов природопользования и охраны окружающей среды
4. - устойчивые отрицательные изменения природной среды

4. Принятая на Конференции ООН (1992 г.) Конвенция по биологическому разнообразию призвала государства...

Варианты ответа:

1. (+) усилить меры по сохранению биоразнообразия как в охраняемых, так и в не охраняемых регионах
2. - выделить площади для создания природных заповедников в целях сохранения биоразнообразия
3. (+) обеспечить сохранение различных систем управления биологическими ресурсами
4. - организовать переработку отходов производства и потребления

5. Экономический механизм управления природоохранной деятельностью включает ...

Варианты ответа:

1. (+) экономическую оценку природных объектов и ресурсов
2. - страхование гражданской ответственности владельцев автотранспорта
3. (+) установление лимитов на выбросы и сбросы загрязняющих веществ
4. - страхование ресурсов

6. Признак, не характерный для территорий с чрезвычайной экологической ситуацией

Варианты ответа:

1. - устойчивые отрицательные изменения природной среды
2. (+) разрушение природных экологических систем
3. - угроза здоровью населения

7. Документы, в которых определены стратегические цели государственной экологической политики

Варианты ответа:

1. (+) Концепция перехода РФ к устойчивому развитию
2. - Конституция РФ
3. (+) Экологическая доктрина Российской Федерации
4. - ФЗ «Об охране окружающей среды»

8. Экономическая оценка природных ресурсов позволяет ...

Варианты ответа:

1. (+) обоснованно определить преимущества альтернативного развития
2. - перейти от экстенсивного к интенсивному пути развития

3. - уменьшить добычу минеральных ресурсов и других полезных ископаемых

9. Органы управления природоохранной деятельностью специальной компетенции

Варианты ответа:

1. (+) Минсельхоз РФ, МЧС РФ, МВД РФ
2. (+) Министерство здравоохранения и социального обеспечения
3. - Органы местного самоуправления
4. - Министерство природопользования

10. Суть парникового эффекта – углекислый газ ...

Варианты ответа:

1. - задерживает длинноволновое (тепловое) излучение Земли
2. - не имеет никакого отношения к парниковому эффекту
3. (+) пропускает солнечное излучение и задерживает тепловое излучение Земли

11. Нормирование качественного состояния окружающей среды – это ...

Варианты ответа:

1. (+) вынужденная мера
2. - результат закономерного развития общества
3. - волевое решение Правительства РФ

12. Термин «экологизация» означает...

Варианты ответа:

1. (+) проникновение экологической проблематики в другие сферы знания
2. (+) распространение экологии на практическую деятельность
3. - превращение экологии в комплексную интегрирующую науку
4. - экологически безопасное пользование недрами

13. Финансирование природоохранной деятельности осуществляется за счет...

Варианты ответа:

1. (+) федерального бюджета
2. (+) бюджетов субъектов РФ и бюджетов органов местного самоуправления
3. - государственных займов
4. - налогоплательщиков

14. Платежи, относящиеся к экологическим

Варианты ответа:

1. (+) за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу
2. (+) за сбросы сточных вод в водные объекты
3. - за использование природных ресурсов
4. - за вырубку лесов

15. Биосфера – это ...

Варианты ответа:

1. - совокупность всех существующих на Земле экосистем
2. (+) часть верхней оболочки Земли, в которой существует или может существовать живое существо
3. - воздушное пространство Земли
4. - весь растительный и животный мир:

16. Правовое последствие отрицательного заключения государственной экологической экспертизы

Варианты ответа:

1. - наложение административного взыскания на должностных лиц предприятия
2. - приостановление деятельности предприятия на один год
3. (+) запрет финансирования и строительства проектируемого объекта

17. Положительные моменты исследований, проведенных авторами первой глобальной модели развития мира состоят в том, что они ...

Варианты ответа:

1. - предсказали реальные сроки истощения природных ресурсов
2. - правильно отметили необходимость перехода к нулевому росту производства
3. (+) способствовали усилению внимания ученых всего мира к исследованию перспективы развития человечества

18. Основные механизмы (методы) государственного управления природоохранной деятельностью

Варианты ответа:

1. (+) правовые
2. (+) административные
3. - экстраполяции
4. - социологические
5. (+) экономические

19. Экология, как разновидность биологической науки – это наука о (об)...

Варианты ответа:



1. - охране окружающей среды
  2. (+) взаимоотношения живых организмов с окружающей средой (со средой обитания)
  3. - возникновении жизни на Земле
20. Под качеством природной среды понимают ...
- Варианты ответа:
1. - сохранение растительного и животного мира
  2. (+) ее способность воспроизводить жизнь на Земле с сохранением природных экосистем и биоразнообразия
  3. - способность к самоочищению и саморегуляции
  4. - степень ее влияния на здоровье человека
  5. - предел, за которым природа не в состоянии справиться с антропогенной нагрузкой
21. Величина платежей за выбросы в атмосферу зависит от ...
- Варианты ответа:
1. (+) количества выбрасываемых экологически вредных веществ
  2. - профиля предприятия
  3. (+) установленных нормативов платы за выбросы в атмосферу
  4. - вида выбрасываемых экологически вредных веществ
22. Органы управления природоохранной деятельностью общей компетенции
- Варианты ответа:
1. (+) Президент РФ
  2. (+) Федеральное собрание, Правительство РФ
  3. - Министерство природных ресурсов РФ
  4. - Министерство природопользования
23. Биологическое разнообразие – это разнообразие ...
- Варианты ответа:
1. - организмов
  2. (+) видов
  3. - экосистем:
24. Методы исследований, не использующиеся экологической наукой
- Варианты ответа:
1. - статистические методы оценки природных процессов и явлений
  2. (+) методы селекции
  3. - методы математического моделирования и экстраполяции
  4. - систематические наблюдения за природными объектами и антропогенными источниками загрязнения
  5. - дистанционные методы исследований
25. Методы, которые не применяются для оценки качества экологического состояния территорий – методы ...
- Варианты ответа:
1. - биоиндикации
  2. - химического анализа
  3. (+) экспертных оценок
26. Государственная экологическая экспертиза проводится с целью ...
- Варианты ответа:
1. - установления соответствия деятельности предприятия экологическим требованиям
  2. - оценки возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду
  3. (+) установления соответствия проектной документации намечаемого к строительству объекта экологическим требованиям
27. Глобальные эколого-экономические проблемы – это следствие взаимодействия ...
- Варианты ответа:
1. - отдельных видов хозяйственной деятельности с окружающей средой
  2. (+) общества и природы
  3. - промышленных предприятий с окружающей средой
28. Регулирование качества среды обитания необходимо для ...
- Варианты ответа:
1. - внедрения безотходных и малоотходных технологий в производство
  2. (+) сохранения природных экосистем и биоразнообразия
  3. - уменьшения вредных выбросов предприятиями
29. Документ, в котором определены нормативы платы за негативное воздействие на окружающую среду
- Варианты ответа:
1. - Приказ Ростехнадзора от 8 июня 2006 г. № 557
  2. - ФЗ «Об охране окружающей среды»
  3. (+) Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344

30. Недостаток в управлении природоохранной деятельностью
- Варианты ответа:
1. (+) постоянное реформирование природоохранных органов
  2. - использование зарубежного опыта
  3. - создание на федеральном и региональном уровнях специальных правовых органов для контроля за исполнением природоохранного законодательства
31. Закрепленные в действующем законодательстве принципы, характеризующие экологическую экспертизу
- Варианты ответа:
1. (+) обязательности
  2. (+) научной обоснованности
  3. - приоритета охраны окружающей среды
  4. - безопасности
32. Основной признак территорий (зон) экологического бедствия
- Варианты ответа:
1. (+) глубокие необратимые изменения природной среды
  2. - истощение минеральных и других полезных ископаемых
  3. - временное приостановление деятельности отдельных предприятий
33. Загрязнение окружающей среды – это ...
- Варианты ответа:
1. (+) изменение ее свойств в результате поступления экологически вредных веществ
  2. - сокращение видового биоразнообразия
  3. - деградацию экосистем
34. Экологический мониторинг – это ...
- Варианты ответа:
1. - управление качеством природной среды
  2. - проверка деятельности предприятий по соблюдению ими экологического законодательства
  3. (+) система наблюдений с целью оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенной нагрузки
35. В рамочной Конвенции по проблемам изменения климата сформулированы принципы, направленные на снижение ...
- Варианты ответа:
1. - сбросов в водные объекты
  2. (+) выбросов углекислого газа в атмосферу
  3. - отходов производства и потребления
36. Управление природоохранной деятельностью – это ...
- Варианты ответа:
1. (+) совокупность принципов, методов, форм и средств, направленных на сохранение природной среды с целью обеспечения экологической безопасности человека
  2. - управление людьми, их социально-экономическими отношениями
  3. - воздействие субъекта управления на объект управления с целью достижения поставленных целей
37. Организация «Римский клуб» — это ...
- Варианты ответа:
1. (+) научно-прогностическая, не правительственная организация
  2. - идеологизированная организация
  3. (+) организация, цель которой – исследование ближайших и отдаленных последствий развития человечества
  4. - организация, находящаяся на службе крупных монополий
38. Проблемы, замедляющие ускоренный переход к устойчивому развитию общества
- Варианты ответа:
1. (+) неравномерное распределение природных ресурсов среди различных стран
  2. - рост численности населения Земли
  3. (+) достигнутый уровень в формировании экологического мировоззрения и воспитании экологической культуры
  4. - ограниченный доступ к современным источникам энергии
39. Решение, не принятое на Саммите в Йоханнесбурге (2002 г.)
- Варианты ответа:
1. - вдвое сократить число людей, живущих в антисанитарных условиях и имеющих ограниченный доступ к воде
  2. - обеспечить широкий доступ к современным источникам энергии
  3. (+) снизить выбросы углекислого газа в атмосферу
40. Документ, в котором сформулирована экологическая политика РФ
- Варианты ответа:

1. - ФЗ «Об охране окружающей среды»
2. - Концепция перехода РФ к устойчивому развитию
3. (+) Экологическая доктрина Российской Федерации

**Критерии оценивания:**

Максимум 20 баллов.

- 16-20 баллов выставляется, если обучающийся ответил правильно на 84-100% заданий теста;
- 10-15 баллов, если обучающийся ответил правильно на 67-83 % заданий;
- 6-9 балла, если обучающийся ответил правильно на 50-66% заданий;
- 0-5 баллов, если обучающийся ответил правильно на 0-49% заданий

**Деловая игра**

**Платность природопользования и экономическое стимулирование средоохранительных функций**

Описание занятия: Цель – анализ основных участников процесса платного природопользования, их роли, функций, возможностей в стимулировании охраны окружающей среды. Ход занятия: студенты разбиваются на группы, соответствующие основным группам участников процесса природопользования и стимулирования природоохранной деятельности на конкретной территории (бизнес, власть, наука, регулирующие природоохранные органы, некоммерческий сектор, население, специализированные природоохранные коммерческие предприятия (экоаудит, энергоэффективность и т.п.). Для подготовки к ролевой игре каждой группе дается задание по подробному изучению целей и условий функционирования каждого из закрепленного за ними сектора. На практическом занятии группе предлагается выработать конкретные решения по: открытию нового промышленного предприятия, строительству очистных сооружений, решению проблемы ТБО в регионе, разработке мер по снижению общего уровня негативного воздействия на окружающую среду предприятиями региона (города).

**Критерии оценивания:**

Максимум 15 баллов

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	БАЛЛЫ
Установление причинно-следственных связей между тремя сферами региональной политики	0-5 балла
Составление дерева целей региональной политики	0-5 балла
Степень достижения поставленных перед игроком задач	0-5 балла
ИТОГО	0 - 15 БАЛЛОВ

**Темы рефератов**

1. Экономические методы охраны окружающей среды
2. Анализ экологического содержания бюджетной, политики РФ
3. Анализ экологического содержания промышленной политики РФ
4. Анализ экологического содержания региональной политики РФ
5. Анализ эколого-экономических проблем и природоохранные мероприятия
6. Эколого-экономические проблемы организаций
7. Экологические затраты производителей
8. Внедрение новых экологических технологий, инновационная деятельность предприятий и организаций
9. Основные функции и принципы экологической политики
10. Особенности природоохранной деятельности в России
11. Исследования Михаила Ивановича Будыко
12. Модель Леонтьева
13. Модель Вальраса-Касселя
14. Модели Айзерда, Дейли, Айриса и Нилса

Критерии оценивания: Максимум 10 баллов. Студент должен подготовить 1 реферат.

**Схема оценивания рефератов**

Баллы	Описание
-------	----------

8-10	1) во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата, выполнена задача заинтересовать читателя; 2) деление текста на введение, основную часть и заключение 3) в основной части; 3) логично, связно и полно доказывается выдвинутый тезис; 4) заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; 5) для выражения своих мыслей не пользуется упрощенно-примитивным языком; 5) Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
6-7	1) во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата, в известной мере выполнена задача заинтересовать читателя; 2) в основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис; 3) заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; 4) для выражения своих мыслей студент не пользуется упрощенно-примитивным языком.
4-5	1) во введении тезис сформулирован нечетко или не вполне соответствует теме реферата; 2) в основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно логично (убедительно) и последовательно; 3) заключение выводы не полностью соответствуют содержанию основной части; 4) для выражения своих мыслей студент не пользуется упрощенно-примитивным языком.
2-3	1) во введении тезис отсутствует или не соответствует теме реферата; 2) в основной части нет логичного последовательного раскрытия темы; 3) выводы не вытекают из основной части; 4) отсутствует деление текста на введение, основную часть и заключение; 5) язык работы можно оценить как «примитивный».
0-1	1) работа написана не по теме; 2) в работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника.

**Расчетное задание**

Расчитать коэффициент опасности и определить категорию опасности предприятия, исходя из массы и видового состава выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ.

Загрязняющее вещество	Масса выбрасываемого вещества, т/год									
	730	210	250	300	350	400	500	805	920	1100
Пыль неорганическая										
Диоксид серы	251	50,6	100	120	140	180	200	250	305	420
Диоксид азота	41	21,5	25,2	30,4	35,6	40,5	45,2	51,5	60,2	70,3
Оксид углерода	2360	850	900	1100	1200	1400	1800	2100	2500	3200
Формальдегид	0,3	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Категория предприятия определена по "Рекомендациям по делению предприятий на категории опасности в зависимости от массы и видового составе выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ".

$$КОП = (M_i / ПДК_i)$$

где:  $M_i$  - масса выброса  $i$ -го вещества, т/год,

ПДК $_i$  - среднесуточная предельно допустимая концентрация  $i$ -го вещества, мг/м<sup>3</sup>,

$n$  - количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием,  $i$  - безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности  $i$ -го вещества с вредностью сернистого газа.

**Таблица значений для веществ различных классов опасности**

Константа	Константа опасности веществ			
	1	2	3	4
$i$	1,7	1,3	1,0	0,9

Значения КОП $_i$  рассчитывают при условии, когда  $> 1$ .

При  $M_i / ПДК_i < 1$  значения КОП не рассчитывают и приравнивают к нулю. Для расчета КОП при отсутствии среднесуточных значений предельно допустимых концентраций используют значения максимально разовых ПДК, ОБУВ или уменьшенные в 10 раз значения предельно допустимых концентраций рабочей зоны.

Категория опасности предприятия определяется в зависимости от величины КОП (п.1.9):

К 1 категории относятся предприятия, для которых выполняется условие:

$КОП > 10$

К 2-й категории относятся предприятия, для которых выполняется условие:

$10^4 < КОП < 10^6$

К 3 категории относятся предприятия, для которых выполняется условие:

$10 < КОП < 10$

К 4 категории относятся предприятия, для которых выполняется условие

$КОП < 10$

**Критерии оценивания: максимум 25 баллов**

20-25 баллов - выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их.

17-19 баллов - выставляется, если студент решил не менее 84% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их.

10-16 баллов - выставляется, если студент решил не менее 50% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их.

1- 9 баллов - выставляется, если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

0 баллов – если решение отсутствует

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии. Количество вопросов в зачетном задании – 3 (два вопроса и одна типовая задача). Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются Специфика эколого-экономических систем и их отражение в моделях, концепция сбалансированного устойчивого эколого-экономического развития, схема основных материальных потоков в эколого-экономических системах, критерии качества антропогеннозагрязняемой окружающей среды, ранжирование на основе методов индикации, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки использования экологических принципов для рационального использования природных ресурсов и охраны природы; концепция сбалансированного устойчивого эколого-экономического развития причины обострения противоречий между экономикой и экологией и принципы экоразвития., а также уровни антропогенной нагрузки на различных территориях., глобальные балансовые модели эколого-экономических процессов.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

По согласованию с преподавателем студент может подготовить реферат по теме занятия. В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе практических занятий посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

При подготовке к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу

на абонементе вузовской библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза.

**Методические рекомендации для подготовки реферата**

Название и количество рассматриваемых вопросов зависит от темы реферата. Целесообразно составить развернутый план, в котором рассматриваемые вопросы (главы) разбить на параграфы (подглавы).

«ВВЕДЕНИЕ» и «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» - обобщающие части реферата, отражающие творческие наклонности студента. Для логической завершенности, а также для взаимосвязи между всеми частями работы и исходя из собранного материала, обучающийся приступает к написанию «ВВЕДЕНИЯ» и «ЗАКЛЮЧЕНИЯ», как правило, на завершающем этапе работы.

Во «ВВЕДЕНИИ» обосновывается актуальность темы и характеристика тех проблем, которые будут рассматриваться в работе, а также степень разработанности данной темы в изучаемой учебной и специальной научной литературе, цель работы и ее основные задачи. На «ВВЕДЕНИЕ» отводится 1-2 страницы.

Внутри рассматриваемых вопросов следует выделять абзацами логические ступени развития мысли и делать по тексту ссылки на источники информации, подтверждающие знакомство автора с литературой и другими источниками информации. Манера изложения должна быть лаконичной, поскольку объем работы ограничен 15-20 страницами формата А4, хотя преподавателем оценивается не просто соблюдение объема выполненной работы, а глубина, аргументированность и полнота содержания темы. Поэтому обучающийся должен стремиться к точному стилю, следить за логикой, связностью частей и их последовательностью.

Обычно содержание раскрывается от общего к частному, хотя возможен и обратный порядок. Обращаясь к количественным параметрам проблемы, следует иллюстрировать учебную информацию с помощью таблиц, диаграмм, схем и графиков.

В «ЗАКЛЮЧЕНИИ» на 1-2 страницах выражаются общие представления о содержании материала и приводятся выводы как по главным аспектам темы, исходящие из выводов по рассматриваемым вопросам, так и общий вывод по всей работе. Важно проследить, чтобы все основные цели и задачи реферата, сформулированные во «ВВЕДЕНИИ» нашли свое отражение в «ЗАКЛЮЧЕНИИ». Текст реферата оформляется на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210 x 297 мм) и имеет поля: верхнее - 15 мм, нижнее - 25 мм, правое - 10 мм, левое - не менее 25-30 мм.

Текст реферата должен быть выполнен с использованием компьютерного набора шрифтом Times New Roman с полуторным интервалом между строк. Объем реферата должен составлять 15-20 страниц формата А4.