

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 02.10.2024 10:16:30
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba272f746a17

Приложение 1




МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 /Сергеева И.В./

«26» августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ЭКОЛОГИЯ
Специальность	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация	Автомобили и тракторы
Квалификация выпускника	Инженер
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Ботаника, химия и экология
Ведущий преподаватель	Пономарева А.Л., доцент

Разработчик: доцент, Пономарева А.Л. 
(подпись)

Саратов 2019

Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
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.....	12
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	36

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Экология» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2016 № 1022, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Экология»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-4	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	знает: структуру экосистемы; законы и методы естественных наук; загрязнение окружающей среды; глобальные проблемы окружающей среды и природопользования; влияние загрязнения на здоровье человека; нормативы качества окружающей среды; экологическое законодательство, правила и принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды; умеет: оценивать экологическое состояние экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающую среду; владеет: методами проведения комплексной оценки	2	лекции, практические занятия	Доклад, письменный опрос, устный опрос, типовой расчет, тестовые задания

		экологического состояния экосистем			
--	--	---------------------------------------	--	--	--

Примечание:

Специализация: Автомобили и тракторы

Компетенция ОПК-4 формируется в ходе освоения дисциплин «Организация и планирование производства», «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов», «Гидравлика», «Термодинамика и теплопередача», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Электротехника, электроника и электропривод», «Эксплуатационные материалы», «Конструкция автомобилей и тракторов», «Энергетические установки автомобилей и тракторов», «Электрооборудование автомобилей и тракторов», «Технология производства автомобилей и тракторов», «Эксплуатация автомобилей и тракторов», «Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов», «Теория автомобилей и тракторов», «Проектирование автомобилей и тракторов», «Испытания автомобилей и тракторов», «Конструктивная безопасность автомобилей и тракторов», «Эргономика и дизайн автомобилей и тракторов», «Охрана труда», «Технология машиностроения», «Конструкционные и защитно-отделочные материалы автомобилей и тракторов», «Проектирование техники специального назначения на базе автомобилей и тракторов», в ходе прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, технологической практики, производственной практики: научно-исследовательская работа, практики по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности, конструкторской практики, защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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

Таблица 2

Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1.	письменный опрос	средство контроля, организованное как письменный ответ обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Данное средство контроля помогает сформировать точность, лаконичность, связность изложения мысли.	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов входного контроля
2.	устный опрос	средство контроля, организованное как	вопросы по темам

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
		специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса (рубежный контроль) – вопросы для самостоятельного изучения (рубежный контроль)
3.	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	сборник задач и тестовых заданий (банк тестовых заданий)
4.	типовой расчет	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	сборник задач и тестовых заданий (комплект типовых заданий)
5.	доклад	продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению 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 докладов

Таблица 3

Программа оценивания контролируемой дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Вводная	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой	текущий контроль/ устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
		профессиональной деятельности» (ОПК-4)	
2.	Понятие экосистемы и биогеоценоза их структура, принципиальные отличия. Классификации экосистем. Расчет и оценка антропогенной преобразованности территории по данным плана землепользования.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	входной контроль/ письменный опрос, текущий контроль/ письменный опрос (типовой расчет)/ тестовые задания
3.	Природные ресурсы России.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ устный опрос
4.	Ресурсообеспеченность стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов. Сроки истощения природных ресурсов.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ письменный опрос (типовой расчет)
5.	Загрязнение окружающей среды.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ устный опрос
6.	Влияние тяжелых металлов на живые организмы. Расчет загрязнения почв тяжелыми металлами, оценка сложившейся ситуации.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях	текущий контроль/ письменный опрос (типовой расчет)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
		знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	
7.	Глобальные и региональные проблемы окружающей среды и природопользования.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ устный опрос
8.	Последствия загрязнения атмосферы. Кислотные дожди.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ устный опрос, рубежный контроль/ устный опрос
9.	Охрана атмосферного воздуха.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ устный опрос
10.	Выбросы загрязняющих веществ от типового оборудования в производственном процессе предприятия.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ письменный опрос (типовой расчет)
11.	Охрана водных ресурсов.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в	текущий контроль/ устный опрос

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
		том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	
12.	Оценка загрязнения водных объектов. Сточные воды.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ письменный опрос/ тестовые задания
13.	Энерго- и нефтепотребление автомобильным транспортом.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ устный опрос
14.	Шум и городская среда. Расчет и оценка уровня звука в расчётной точке (площадка для отдыха в жилой застройке) от источника шума (автотранспорта).	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ письменный опрос (типовой расчет)
15.	Нормирование качества окружающей среды.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ устный опрос
16.	Эколого-хозяйственное состояние земель.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности	текущий контроль/ письменный опрос (типовой

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
		новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	расчет)
17.	Природоохранное законодательство в Российской Федерации. Контроль за состоянием окружающей среды. Экологический мониторинг.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ устный опрос
18.	Расчёт убытков от аварийного загрязнения окружающей среды.	«способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности» (ОПК-4)	текущий контроль/ письменный опрос (типовой расчет), рубежный контроль/ устный опрос, творческая работа/ доклад

Таблица 4

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Экология» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-4, 2 семестр	знает: структуру экосистемы; законы и методы естественных наук; загрязнение	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале о	обучающийся демонстрирует знания только основного материала о структуре экосистемы; законах и	обучающийся демонстрирует знание материала о структуре экосистемы; законах и	обучающийся демонстрирует знание материала о структуре экосистемы; законах и методах

	<p>окружающей среды; глобальные проблемы окружающей среды и природопользования; влияние загрязнения на здоровье человека; нормативы качества окружающей среды; экологическое законодательство, правила и принципы рационального природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>структуре экосистемы; законах и методах естественных наук; загрязнении окружающей среды; глобальных проблемах окружающей среды; природопользования; влиянии загрязнения на здоровье человека; нормативах качества окружающей среды; экологическом законодательстве, правилах и принципах рационального природопользования и охраны окружающей среды, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки</p>	<p>методах естественных наук; загрязнении окружающей среды; глобальных проблемах окружающей среды и природопользования; влиянии загрязнения на здоровье человека; нормативах качества окружающей среды; экологическом законодательстве, правилах и принципах рационального природопользования и охраны окружающей среды, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала</p>	<p>методах естественных наук; загрязнении окружающей среды; глобальных проблемах окружающей среды и природопользования; влиянии загрязнения на здоровье человека; нормативах качества окружающей среды; экологическом законодательстве, правилах и принципах рационального природопользования и охраны окружающей среды, не допускает существенных неточностей</p>	<p>естественных наук; загрязнении окружающей среды; глобальных проблемах окружающей среды и природопользования; влиянии загрязнения на здоровье человека; нормативах качества окружающей среды; экологическом законодательстве, правилах и принципах рационального природопользования и охраны окружающей среды, практики применения материала, исчерпывающие и последовательные, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
	<p>умеет: оценивать экологическое состояние</p>	<p>не умеет оценивать экологическое состояние</p>	<p>в целом успешное, но не системное умение</p>	<p>в целом успешное, но содержащие</p>	<p>сформированное умение оценивать экологическое</p>

	экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающую среду	экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающую среду, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренны х программой дисциплины, не выполнено	оценивать экологическое состояние экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающую среду	отдельные пробелы, умение оценивать экологическ ое состояние экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающу ю среду, используя современны е методы и показатели такой оценки	состояние экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающую среду, используя современные методы и показатели такой оценки
	владеет навыками: методами проведения комплексной оценки экологическог о состояния экосистем	обучающийся не владеет методами проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренны х программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение методами проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровожда ющееся отдельными ошибками владение методами проведения комплексно й оценки экологическ ого состояния экосистем	успешное и системное владение методами проведения комплексной оценки экологическог о состояния экосистем

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

3.1. Входной контроль

Входной контроль проводится с целью проверки исходного уровня подготовленности обучающегося и оценки его соответствия требованиям, предъявляемым при изучении дисциплины «Экология».

Входной контроль проводится на первом занятии. Время проведения входного контроля не должно превышать 30 минут.

Входной контроль проводится в форме письменного опроса. Каждому обучающемуся индивидуально выдается по два вопроса из перечня вопросов для входного контроля.

Примерный перечень вопросов входного контроля

1. Определение биологии как науки.
2. Возникновение экологии как науки.
3. Роль воды в жизни организмов.
4. Макроэлементы: понятие, роль в жизни живых организмов.
5. Микроэлементы: понятие, роль в жизни живых организмов.
6. Органические компоненты живого.
7. Материальный носитель генетической информации.
8. Понятие «ген».
9. Понятие «мутации», причины их возникновения.
10. Основные теории возникновения жизни на Земле.
11. Возраст Земли.
12. Понятие «автотрофные организмы», характеристика, примеры.
13. Понятие «гетеротрофные организмы», характеристика, примеры.
14. Перечислите виды отбора.
15. Классификации живых организмов.
16. Адаптация организмов к внешней среде.
17. Влияние человека влияет на биосферу.
18. Понятие «природные ресурсы». Классификация природных ресурсов.
19. Рациональное природопользование.
20. Роль человека в биосферных процессах.
21. Основные источники загрязнения атмосферы.
22. Основные источники загрязнения гидросферы.
23. Основные источники загрязнения почвы.
24. Современные глобальные экологические проблемы.
25. Особо охраняемые территории в России и их виды.
26. Круговорот веществ в природе.
27. Антропогенные факторы.
28. Понятия о ноосфере.

29. Исчерпаемые природные ресурсы.
30. Что такое рациональное природопользование.

3.2. Доклады

Доклад – один из видов монологической речи, публичное, развернутое, официальное, сообщение по определенному вопросу, основанное на привлечении документальных данных.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Доклад – это самостоятельная исследовательская работа, в которой автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Целью данной формы контроля является приобретение навыков публичного выступления с докладом, являющимся результатом работы с литературой, обобщения литературных источников и практического материала по выбранной теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы.

Выполнение доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины.

Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать и обобщать проблемы состояния объектов окружающей среды на основе анализа массива научной и периодической литературы по выбранной теме.

Требования к докладам

1. Продолжительность доклада должна составлять 5 – 7 минут.
2. Структура доклада включает в себя три части:
 - Введение (формулируется тема доклада, цель, задачи исследований, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, даётся краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема и др.);
 - Основная часть (излагается основной материал в форме связного, последовательного, доказательного повествования, лишённого ненужных отступлений и повторений);
 - Заключение (подводятся итоги, формулируются выводы, подчёркивается значение рассмотренной проблемы и др.).
3. Во время доклада можно пользоваться написанным планом и любой другой информацией (например, числовыми данными), но доклад не должен полностью читаться по бумаге.
4. В докладе следует избегать чрезмерного количества узкоспециальных терминов. В случае, если это невозможно, нужно пояснять их.

5. Свои мысли нужно излагать грамотно, ясно и однозначно.

Рекомендуемая тематика докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины
«Экология»

№ п/п	Темы докладов
1	2
1.	Достижения выдающихся русских и зарубежных ученых в области экологии.
2.	Экологические аспекты влияния загрязнения воздушной среды на биоту.
3.	Эрозия почвы в мире и меры борьбы с ней.
4.	Современная проблема эвтрофикации водоемов и пути ее решения.
5.	Роль антропогенного фактора в образовании кислотных дождей.
6.	Демографический взрыв.
7.	Демографические кризисы в истории человечества.
8.	Увеличение энергопотребления и загрязнение среды отходами переработки сырья.
9.	Состояние атмосферы крупных городов и промышленных центров.
10.	Проблема истощения озонового слоя Земли. Пути ее решения.
11.	Влияние загрязнений и изменения газового баланса атмосферы на климат.
12.	Экологические вопросы глобального потепления климата.
13.	Основные экологические проблемы в Саратовской области.
14.	Методы исследований в экологии.
15.	Перспективы замены природных ресурсов искусственными.
16.	Физическая деградация почв.
17.	Химическая деградация почв.
18.	Биологическая деградация почв.
19.	Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами при сельскохозяйственном производстве.
20.	Влияние тяжелых металлов на живые организмы.
21.	Основные направления экологического мониторинга на территории Саратовской области.
22.	Влияние человека на круговороты веществ в природе.
23.	Использование биоиндикации и биотестирования при оценке состояния окружающей среды.
24.	Редкие и исчезающие виды растений в России и Саратовской области.
25.	Редкие и исчезающие виды животных в России и Саратовской области.
26.	Редкие и исчезающие виды гидробионтов в России и Саратовской области.
27.	Государственные программы по сохранению биологического разнообразия.
28.	Проблема уплотнения почв под воздействием транспортных средств.
29.	Проблема шумового загрязнения окружающей среды.
30.	Влияние шумового загрязнения на состояние здоровья населения.
31.	Отрицательное влияние транспортного комплекса на окружающую среду.
32.	Альтернативные виды транспорта.
33.	Альтернативные виды топлива для транспорта.
34.	Последствия загрязнения вод Мирового океана.
35.	Экологические кризисы в истории развития человеческого общества.

3.3. Типовой расчет

Письменный опрос проводится в форме типового расчета – метода, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем решения, индивидуальных для каждого обучающегося ряда специальных задач. Тематика занятий с использованием методов типовых расчетов устанавливается в

соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля).

По темам практических занятий предусмотрено следующее количество вариантов и заданий: «Понятие экосистемы и биогеоценоза их структура, принципиальные отличия. Классификации экосистем. Расчет и оценка антропогенной преобразованности территории по данным плана землепользования» - 20 вариантов; «Ресурсообеспеченность стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов. Сроки исчерпания природных ресурсов» - 5 заданий; «Влияние тяжелых металлов на живые организмы. Расчет загрязнения почв тяжелыми металлами, оценка сложившейся ситуации» - 29 вариантов; «Выбросы загрязняющих веществ от типового оборудования в производственном процессе предприятия. Расчет выбросов вредных веществ, образующихся при сжигании топлива в котлоагрегатах» - 35 вариантов; «Оценка загрязнения водных объектов» - 20 вариантов; «Шум и городская среда. Расчет и оценка уровня звука в расчётной точке (площадка для отдыха в жилой застройке) от источника шума (автотранспорта)» - 20 вариантов; «Эколого-хозяйственное состояние земель» - 20 вариантов; «Расчёт убытков от аварийного загрязнения окружающей среды» - 5 заданий.

Пример одного из вариантов типового расчета

Тема. Ресурсообеспеченность стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов. Сроки исчерпания природных ресурсов

Цель занятия: рассмотреть классификацию природных ресурсов, изучить проблему исчерпания природных ресурсов; формирование навыков расчета и оценки ресурсообеспеченности стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов, расчета времени исчерпания природного ресурса.

Природные (естественные) ресурсы - это природные объекты и явления, которые человек использует для создания материальных благ, обеспечивающих не только поддержание существования человечества, но и постепенное повышение качества жизни.

Природные ресурсы могут быть классифицированы по трем основным признакам: по источникам происхождения, по использованию в производстве и по степени исчерпаемости ресурсов.

Классификация ресурсов

по источникам происхождения:

1) биологические, 2) минеральные, 3) топливно-энергетические;

по использованию в производстве:

1) земельные, 2) лесные, 3) водные, 4) гидроэнергетические, 5) ресурсы фауны,
6) полезные ископаемые.

По степени исчерпаемости ресурсы могут быть классифицированы как **неисчерпаемые и исчерпаемые**, которые в свою очередь делятся на **возобновимые и невозобновимые**.

Неисчерпаемые ресурсы, такие как солнечная энергия, действительно неисчерпаемы с точки зрения истории человечества.

Возобновимые ресурсы – ресурсы, скорость расходования которых близка к скорости возобновления. Они могут возобновляться, если есть к этому естественные возможности или этому способствует человек (искусственная очистка воды, воздуха, повышение плодородия почв, восстановление поголовья диких животных и т. п.).

Невозобновимые ресурсы – ресурсы, скорость расходования которых во много раз (порядков) больше скорости возобновления. Они существуют в ограниченных количествах (запасах) в различных частях земной коры. Примерами являются нефть, уголь, медь, алюминий и др. Они могут быть истощены как потому, что не восполняются в результате природных процессов (медь, алюминий), так и потому, что их запасы восполняются медленнее, чем происходит их потребление (нефть, уголь). Невозобновимые ресурсы считаются экономически истощенными, когда выработаны 80 % их оцененных запасов. По достижении этого предела разведка, добыча и переработка остающихся запасов обходится дороже рыночной цены.

Минеральные ресурсы (природные ресурсы) — это богатства природы, которые человечество использует для удовлетворения своих потребностей. Ресурсы расположены неравномерно, и запасы их неодинаковы, поэтому отдельные страны имеют различную ресурсообеспеченность.

Ресурсообеспеченность — это соотношение между величиной природных ресурсов и размерами их использования. Понятие «ресурсообеспеченность» не только природное, но и социально-экономическое, и выражается либо количеством лет, на которое должно хватить данного ресурса, либо его запасами на душу населения.

Минеральные ресурсы подразделяются по направлению использования на три крупные группы:

1) топливные (горючие); твердое топливо (уголь, торф, горючие сланцы), жидкое топливо (нефть), газообразное топливо (природный газ);

2) металлорудные (металлические); руды черных, цветных, редких, благородных металлов;

3) Неметаллические; горнохимическое сырье (апатиты, фосфорные, каменные и калийные соли), технические руды (асбест, графит, слюда, тальк), строительное сырье (глина, пески, камень, известняки) и т.д.

География распространения в недрах Земли минеральных ресурсов не равномерная, у каждого вида ресурсов свои закономерности в размещении по территории.

Горючие полезные ископаемые

Уголь. Уголь является важным национальным природным ресурсом в первую очередь благодаря своей энергетической ценности. Среди ведущих мировых держав только Япония не располагает большими запасами угля. Хотя уголь самый распространенный вид энергоресурсов на нашей планете. Имеются обширные территории, где угольных месторождений нет. Угли различаются по теплотворной способности: она самая низкая у бурого угля и самая высокая у

твердого черного угля. Мировая добыча угля составляет 4,7 млрд т в год. Однако во всех странах в последние годы проявляется тенденция к снижению его добычи, поскольку он уступает место другим видам энергетического сырья — нефти и газу. В ряде стран добыча угля становится нерентабельной в связи с отработкой наиболее богатых и сравнительно неглубоко залегающих пластов. Многие старые шахты закрываются как убыточные. Первое место по добыче угля занимает Китай, за ним следуют США, Австралия и Россия. Значительное количество угля добывается в Германии, Польше, ЮАР, Индии, Украине и Казахстане.

Северная Америка. Ископаемый уголь — важнейший и наиболее распространенный источник энергии в США. Страна располагает самыми большими в мире промышленными запасами угля (всех типов), которые оцениваются в 444,8 млрд долл., общие запасы в стране превышают 1,13 трлн т, прогнозные ресурсы — 3,6 трлн т. Крупнейший поставщик угля — штат Кентукки, за ним следуют Вайоминг и Западная Виргиния, Пенсильвания, Иллинойс, Техас (в основном лигнит), Виргиния, Огайо, Индиана и Монтана. Примерно половина запасов высокосортного угля сосредоточена в Восточной (или Аппалачской) провинции, протянувшейся с севера на юг от северо-западной Пенсильвании до северной Алабамы. Эти высококачественные угли каменноугольного периода используются для производства электроэнергии и получения металлургического кокса, потребляемого при выплавке железа и стали. К востоку от этого угленосного пояса в Пенсильвании находится угольный бассейн площадью около 1300 кв. км, на который приходится почти вся добыча каменного угля в стране.

Самые крупные запасы угля размещаются на севере Центральных равнин и в Скалистых горах. В угольном бассейне Паудер-Ривер (шт. Вайоминг) угольные пласты мощностью ок. 30 м разрабатываются открытым способом гигантскими экскаваторами-драглайнами, тогда как в восточных районах страны даже маломощные (ок. 60 см) пласты часто доступны для выемки лишь подземным способом. На бурых углях Северной Дакоты работает крупнейшее в стране предприятие по газификации угля.

Запасы бурых и каменных углей в западных районах Северной Дакоты и Южной Дакоты, а также в восточных районах Монтаны и Вайоминга многократно превышают объем угля, добытого до сих пор в США. Крупные запасы каменных углей мелового возраста имеются в межгорных осадочных бассейнах провинции Скалистых гор в штатах: Монтана, Вайоминг, Колорадо, Юта. Далее к югу угольный бассейн продолжается в пределах штатов Аризона и Нью-Мексико.

Небольшие угольные месторождения разрабатываются в штатах Вашингтон и Калифорния. Почти 1,5 млн т угля ежегодно добывается на Аляске. Запасов каменного угля США при современных темпах его потребления должно хватить на несколько сотен лет.

Потенциальным источником энергии является метан, содержащийся в угольных пластах; его запасы в США оцениваются более чем 11 трлн м³.

Угольные залежи Канады сосредоточены в основном в восточных и западных провинциях, где добывается ок. 64 млн т каменных и 11 млн т бурых углей в год. Залежи высококачественных углей каменноугольного возраста имеются в Новой

Шотландии и Нью-Брансуике, более молодых углей не столь высокого качества — в пределах продолжающихся к северу угленосных бассейнов Великих равнин и Скалистых гор в Саскачеване и Альберте. Высококачественные нижнемеловые угли залегают на западе Альберты и в Британской Колумбии. Они интенсивно разрабатываются в связи с растущим спросом на коксующийся уголь металлургическими заводами, расположенными на Тихоокеанском побережье страны.

Южная Америка. В остальной части Западного полушария промышленные месторождения угля невелики. Ведущий производитель угля в Южной Америке — Колумбия, где он добывается открытым способом главным образом на гигантском угольном разрезе Эль-Серрехон. За Колумбией следуют Бразилия, Чили, Аргентина и Венесуэла, располагающие весьма незначительными запасами угля.

Азия. Самые крупные запасы ископаемого угля сосредоточены в Китае, где на этот вид энергетического сырья приходится 76% потребляемого топлива. Общие ресурсы угля на территории Китая превышают 986 млрд т, примерно половина их находится в Шэньси и Внутренней Монголии. Большие запасы имеются также в провинциях Аньхой, Гуйчжоу, Шиньси и в Нинся-Хуэйском автономном районе.

Важными угледобывающими странами в Азии являются Индия — 278 млн т в год, Северная Корея — 50 млн т, Турция — 53,2 млн т, Таиланд — 19,3 млн т.

Среди угольных бассейнов РФ выделяются Ленский, Канско-Ачинский, Тунгусский, Кузнецкий, Таймырский, Подмосковский.

В Украине кроме Донбасса имеется Львовско-Волынский каменноугольный бассейн, в Казахстане — крупное Экибастузское каменноугольное месторождение и Тургайский бурогоугольный бассейн, в Узбекистане — Ангренское месторождение бурых углей.

Европа. Высококачественный уголь, добываемый на Британских островах, в основном каменноугольный. Большая часть месторождений угля находится в южном Уэльсе, на западе и севере Англии и на юге Шотландии. В пределах континентальной Европы уголь добывают примерно в 20 странах, главным образом в Украине и России. Из угля, добываемого в Германии, около 1/3 составляет высококачественный коксующийся уголь Рурского бассейна (Вестфалия); в Тюрингии и Саксонии и в меньшем количестве в Баварии (в основном добывают бурый уголь). Промышленные запасы каменного угля в Верхнесилезском угольном бассейне на юге Польши занимают второе место после запасов Рурского бассейна. В Чехии также имеются промышленные запасы каменных и бурых углей.

Африка довольно бедна месторождениями ископаемых углей. Только в ЮАР, в основном на юге и юго-востоке Трансвааля, каменный уголь добывается в значительном количестве — около 202 млн т в год и в небольшом объеме в Зимбабве — 4,9 млн т в год.

Австралия — один из крупнейших в мире производителей угля, экспорт которого в страны Тихоокеанского бассейна постоянно растет. Добыча угля здесь превышает 277 млн т в год (80% каменного, 20% бурого угля). Наибольший объем добычи угля приходится на Квинсленд — угленосный бассейн Боуэн, за ним

следуют Новый Южный Уэльс — месторождение в долине р. Хантер, Западное и Южное прибрежное, Западная Австралия — месторождения в окрестностях Банбери и Тасмания — месторождение Фингал. Кроме того, уголь добывают в Южной Австралии — месторождение Ли-Крик и Виктории в угленосном бассейне Латроб-Вэлли.

Нефть и газ

Большая часть нефтяных и газовых месторождений рассредоточена по шести регионам мира и приурочена к внутриматериковым депрессиям и окраинам материков: 1) Персидский залив — Северная Африка; 2) Мексиканский залив — Карибское море (включая прибрежные районы Мексики, США, Колумбии, Венесуэлы и о. Тринидад); 3) острова Малайского архипелага и Новая Гвинея; 4) Западная Сибирь; 5) северная Аляска; 6) Северное море (главным образом норвежский и британский секторы); 7) Сахалин с прилегающими участками шельфа.

Запасы. Мировые запасы нефти составляют более 132,7 млрд т. Из них 74% приходится на Азию, в том числе Ближний Восток (более 66%). Наибольшими запасами нефти обладают (в порядке убывания): Саудовская Аравия, Россия, Ирак, ОАЭ, Кувейт, Иран, Венесуэла, Мексика, Ливия, Китай, США, Нигерия, Азербайджан, Казахстан, Туркмения, Норвегия.

Объем мировой добычи нефти составляет ок. 3,1 млрд т, т.е. почти 8,5 млн т в сутки. Добыча ведется 95 странами, причем более 77% продукции сырой нефти приходится на долю 15 из них, включая Саудовскую Аравию (12,8%), США (10,4%), Россию (9,7%), Иран (5,8%), Мексику (4,8%), Китай (4,7%), Норвегию (4,4%), Венесуэлу (4,3%), Великобританию (4,1%), Объединенные Арабские Эмираты (3,4%), Кувейт (3,3%), Нигерию (3,2%), Канаду (2,8%), Индонезию (2,4%), Ирак (1,0%).

Северная Америка. В США в 2007 г. около 88% всей добычи нефти приходилось на Техас (24%), Аляску (23%), Луизиану (14%), Калифорнию (13%), Оклахому (4%), Вайоминг (3,5%), Нью-Мексико (3,0%), Канзас (2%) и Северную Дакоту (1,4%).

Наибольшую площадь занимает нефтегазоносная провинция Скалистых гор, штаты Монтана, Вайоминг, Колорадо, северо-западная часть шт. Нью-Мексико, Юта, Аризона и Невада. Среди наиболее крупных месторождений выделяются Белл-Крик в юго-восточной Монтане, Солт-Крик и впадина Элк в Вайоминге, Рейнджли в западном Колорадо и нефтегазоносный район Сан-Хуан на северозападе Нью-Мексико.

Промышленная добыча нефти в Тихоокеанской геосинклинальной провинции сосредоточена в Калифорнии и на севере Аляски, где находится одно из крупнейших нефтегазовых месторождений в мире — Прадхо-Бей. В будущем, по мере истощения этого месторождения, разработка залежей нефти, возможно, переместится в пределы Арктического фаунистического резервата, где нефтяные ресурсы оцениваются почти в 1,5 млрд т. Основной нефтегазоносный район Калифорнии — долина Сан-Хоакин — включает такие крупнейшие месторождения, как Сансет-Мидуэй, Кеттлмен-Хиллс и Коалинга. Крупные месторождения расположены в бассейне ЛосАнджелес (Санта-Фе-Спрингс, Лонг-

Бич, Уилмингтон), меньшее значение имеют месторождения Вертура и Санта-Мария. Большая часть калифорнийской нефти связана с миоценовыми и плиоценовыми отложениями.

Канада производит ежегодно 89,9 млн т нефти, главным образом в провинции Альберта. Помимо этого, нефтегазовые месторождения разрабатываются в Британской Колумбии (преимущественно газовые), Саскачеване и юго-западной Манигобе (северное продолжение бассейна Уиллистон).

В Мексике основные залежи нефти и газа находятся на побережье Мексиканского залива в районах Тампико, Поса-Рика-де-Идальго и Минатитлан.

Южная Америка. Крупнейший нефтегазоносный бассейн этой части света Маракайбо расположен в пределах Венесуэлы и Колумбии. Венесуэла — ведущий производитель нефти в Южной Америке.

Второе место принадлежит Бразилии, третье — Аргентине, а четвертое — Колумбии. Нефть добывается также в Эквадоре, Перу и Тринидаде и Тобаго.

Ближний Восток. Главные производители нефти в этом регионе — Саудовская Аравия, Иран, Ирак, ОАЭ и Кувейт. В Омане, Катаре и Сирии добывается более 266 тыс. т нефти в сутки. Основные месторождения нефти в Иране и Ираке расположены вдоль восточной периферии Месопотамской низменности (самые крупные из них — южнее города Босра), а в Саудовской Аравии — на побережье и шельфе Персидского залива.

Южная и Восточная Азия. Ведущим производителем нефти здесь является Китай, где суточная добыча составляет около 407,6 тыс. т. Крупнейшие месторождения — Данин в провинции Хэйлунцзян ок. 40% всей добычи Китая, Шэнли в провинции Хэбэй (23%) и Ляохэ в провинции Ляонин ок. 8%. Нефтегазоносные бассейны широко распространены также в центральных и западных районах Китая.

Второе место по добыче нефти и газа в этом регионе занимает Индия.

Африка. Наибольшее количество нефти производят Нигерия и Ливия, значительны также месторождения Алжира и Египта.

Битуминозные пески и горючие сланцы

Во время энергетического кризиса 1970-х гг. велись поиски альтернативных источников энергии, которые могли бы заменить нефть. В Канаде, например, открытым способом разрабатывались битуминозные пески (нефтеносные пески, в которых после улетучивания легких фракций остаются тяжелые нефти, битум и асфальт).

В России имеется аналогичное месторождение на Тимане (Ярицкое).

В США сосредоточены большие запасы горючих сланцев (на западе шт. Колорадо и в других районах). Крупнейшее месторождение горючих сланцев находится в Эстонии. В России горючие сланцы встречаются в Ленинградской, Псковской и Костромской областях, Поволжье, Иркутском угленосном бассейне.

Металлорудные полезные ископаемые

Руды черных металлов

Железо. Главные железосодержащие минералы — гематит, магнетит, лимонит, шамозит, тюрингит и сидерит. Месторождения железных руд классифицируют как промышленные при содержании металла не менее нескольких десятков млн т

и неглубоком залегании рудных пластов (чтобы можно было вести добычу открытым способом). В крупных месторождениях содержание железа исчисляется сотнями миллионов тонн.

Общая мировая добыча железной руды превышает 1 млрд т. Больше всего руды добывается в Китае — 250 млн т, Бразилии — 185 млн т, Австралии — более 140 млн т, России — 78 млн т, США и Индии — по 60 млн т и в Украине — 45 млн т. В значительных масштабах добыча железной руды ведется также в Канаде, ЮАР, Швеции, Венесуэле, Либерии и Франции. Общие мировые ресурсы сырой (необогаченной) руды превышают 1400 млрд т, промышленные — более 360 млрд т.

В США наибольшее количество железной руды добывается в районе озера Верхнее, основная доля которой поступает из месторождения железистых кварцитов (таконитов) в районе Месаби (шт. Миннесота); на втором месте находится шт. Мичиган, где производятся рудные окатыши. В меньших количествах железная руда добывается в штатах Калифорния, Висконсин и Миссури.

В России общие запасы железных руд составляют 101 млрд т, при этом 59% запасов сосредоточено в европейской части, а 41% — к востоку от Урала. Значительная добыча ведется в Украине в районе Криворожского железорудного бассейна. По объему экспорта товарной железной руды первое место в мире занимает Австралия — 143 млн т., суммарные запасы руды здесь достигают 28 млрд т. Добыча ведется в основном (90%) в районе Хаммерсли округ Пилбара, Западная Австралия. На втором месте находится Бразилия — 131 млн т, располагающая исключительно богатыми месторождениями, многие из которых сосредоточены в железорудном бассейне Минас-Жерайс.

Марганец используется при производстве легированной стали и чугуна, а также в качестве легирующей добавки к сплавам для придания им прочности, вязкости и твердости. Большая часть мировых промышленных запасов марганцевых руд приходится на Украину (42,2%), ЮАР (19,9%), Казахстан (7,3%), Габон (4,7%), Австралию (3,5%), Китай (2,8%) и Россию (2,7%). Значительное количество марганца производится в Бразилии и Индии.

Хром — один из основных компонентов нержавеющей жаропрочной, кислотоупорной стали и важный ингредиент коррозионностойких и жаропрочных суперсплавов. Из 15,3 млрд т предполагаемых запасов высокосортных хромитовых руд 79% приходится на ЮАР, где добыча в 2006 г. составила 5,1 млн т, Казахстан 2,4 млн т, Индию 1,2 млн т и Турцию 0,8 млн т. Довольно крупное месторождение хрома находится в Армении. В России разрабатывается небольшое месторождение на Урале.

Ванадий — самый редкий представитель черных металлов. Главная область применения ванадия — производство марочных чугунов и сталей. Добавка ванадия обеспечивает высокие характеристики титановых сплавов для аэрокосмической промышленности. Он широко используется также в качестве катализатора при получении серной кислоты. В природе ванадий встречается в составе титаномагнетитовых руд, редко фосфоритов, а также в ураносодержащих песчаниках и алевролитах, где его концентрация не превышает 2%. Главные

рудные минералы ванадия в таких месторождениях — карнотит и ванадиевый мусковит-роскоэлит. Значительные количества ванадия иногда присутствуют также в бокситах, тяжелых нефтях, бурых углях, битуминозных сланцах и песках. Ванадий обычно получают как побочный продукт при извлечении главных компонентов минерального сырья (например, из титановых шлаков при переработке титаномагнетитовых концентратов или из золы от сжигания нефти, угля и т.д.).

Основные производители ванадия — ЮАР, США, Россия (главным образом Урал) и Финляндия. По учтенным запасам ванадия лидируют ЮАР, Австралия и Россия.

Руды цветных металлов

Алюминий. Бокситы — главное сырье алюминиевой промышленности. Бокситы перерабатываются на глинозем, а затем из криолит-глиноземного расплава получают алюминий. Бокситы распространены преимущественно во влажных тропиках и субтропиках, где протекают процессы глубокого химического выветривания горных пород.

Наибольшими запасами бокситов располагают Гвинея — 42% мировых запасов, на долю Австралии приходится 18,5%, Бразилии — 6,3%, Ямайки — 4,7%, Камеруна — 3% и Индии — 2,8%.

В США добыча бокситов ведется открытым способом в Алабаме, Арканзасе и Джорджии; суммарный объем составляет 35 тыс. т в год.

В России бокситы добываются на Урале, Тимане и в Ленинградской области.

Магний сравнительно недавно стал применяться в промышленности. Во время Второй мировой войны значительная часть получаемого магния шла на изготовление зажигательных снарядов, бомб, осветительных ракет и других боеприпасов. В мирное время главная область его применения — производство легких сплавов на основе магния и алюминия (магналии, дуралюмин). Магниево-алюминиевые сплавы — литейные (4–13% магния) и деформируемые (1–7% магния) — по своим физическим свойствам прекрасно подходят для получения фасонных отливок и кованных деталей в разных отраслях машино- и приборостроения. В 2006 г. было произведено ок. 5 млн т соединений магния.

Запасы сырья, пригодного для получения магния и его многочисленных соединений, практически неограниченны и приурочены ко многим районам земного шара. Содержащие магний доломит и эвапориты (карналлит, бишофит, каинит и др.) широко распространены в природе. Установленные мировые запасы магнетита оцениваются в 12 млрд т, брусита — в несколько миллионов тонн. Соединения магния в природных рассолах могут содержать миллиарды тонн этого металла.

Около 41% мирового производства металлического магния и 12% его соединений приходится на долю США. Крупные производители металлического магния — Турция и КНДР, соединений магния — Россия, Китай, КНДР, Турция, Австрия и Греция. Неисчерпаемые запасы магниевых солей заключены в рапе залива Кара-Богаз-Гол. Металлический магний в США производится в штатах Техас,

Юта и Вашингтон, оксид магния и другие его соединения получают из морской воды в Калифорнии, Делавэре, Флориде и Техасе, подземных рассолов — в Мичигане, а также путем переработки оливина в Северной Каролине и Вашингтоне.

Медь — наиболее ценный и один из самых распространенных цветных металлов. Крупнейший потребитель меди — электротехническая промышленность — использует медь для силовых кабелей, телефонных и телеграфных проводов, а также в генераторах, электродвигателях и коммутаторах. Медь широко применяется в автомобилестроении и строительстве, а также расходуется на производство латуни, бронзы и медно-никелевых сплавов.

Наиболее важным сырьем для получения меди являются халькопирит и борнит (сульфиды меди и железа), халькозин (сульфид меди), а также самородная медь. Окисленные медные руды состоят в первую очередь из малахита (карбоната меди). Добытая медная руда часто обогащается на месте, затем рудный концентрат направляется на медеплавильный завод и далее — на рафинирование для получения чистой красной меди. Самый дешевый и распространенный способ переработки многих медных руд — гидрометаллургический: жидкостная экстракция и электролитическое рафинирование черновой меди.

Медные месторождения распространены преимущественно в пяти регионах мира: Скалистых горах США; докембрийском Канадском щите в пределах штата Мичиган (США) и провинций Квебек, Онтарио и Манитоба (Канада); на западных склонах Анд, особенно в Чили и Перу; на Центрально-Африканском плато — в медном поясе Замбии и Демократической Республики Конго, а также в России, Казахстане, Узбекистане и Армении. Основные производители меди — Чили — 2,5 млн т, США — 1,89 млн т, Канада — 730 тыс. т, Индонезия — 460 тыс. т, Перу — 405 тыс. т, Австралия — 394 тыс. т, Польша — 384 тыс. т, Замбия — 342 тыс. т, Россия — 330 тыс. т.

В США медные руды добываются в основном в Аризоне, Нью-Мексико, Юте, Мичигане и Монтане. На крупнейшем руднике Бингем-Каньон (шт. Юта) добывается и перерабатывается 77 тыс. т медной руды в сутки.

Добыча меди — главная отрасль горнодобывающей промышленности Чили, где сосредоточено примерно 22% ее мировых запасов.

Больше всего медной руды добывается на месторождении Чукикамага. Самое крупное в мире неразрабатываемое меднорудное месторождение Эскондида, с запасами руды 1,8 млрд т при содержании меди 1,59%, открыто в 1981 г. в пустыне Атакама на севере страны.

Свинец используется, главным образом, при изготовлении автомобильных аккумуляторов и присадок тетраэтилата свинца к бензину, в последнее время применение токсичных свинцовых присадок сокращается в связи с ограничениями на использование этилированного бензина. Около четверти добываемого свинца расходуется на нужды строительства, связи, электротехнической и электронной промышленности, на изготовление боеприпасов, красителей, свинцовых белил, сурика и др., свинцового стекла и хрусталя и керамических глазурей. Кроме того, свинец применяется в керамическом производстве, для изготовления типографских шрифтов, в

антифрикционных сплавах, в качестве балластных грузов или гирь, из него делают трубы и контейнеры для радиоактивных материалов.

Свинец — основной материал для защиты от ионизирующего излучения.

Большая часть свинца подлежит повторному использованию, исключение составляют стеклянные и керамические изделия, химикаты и пигменты. Поэтому потребности в свинце могут покрываться в значительной степени за счет переработки металлолома.

Главный рудный минерал свинца — галенит (свинцовый блеск), представляющий собой сульфид свинца; он часто содержит также примесь серебра, которое извлекается попутно. Галенит обычно ассоциирует со сфалеритом — рудным минералом цинка и нередко с халькопиритом — рудным минералом меди, образуя полиметаллические руды.

Добыча свинцовых руд ведется в 48 странах. Ведущие производители: Австралия — 16% мировой добычи, Китай — 16%, США — 15%, Перу — 9% и Канада — 8%, в значительных объемах добыча ведется также в Казахстане, России, Мексике, Швеции, ЮАР и Марокко.

В США основной производитель свинцовой руды — штат Миссури, где в долине р. Миссисипи 8 рудников дают 89% общей добычи свинца в стране. Другие районы добычи — штаты Колорадо, Айдахо и Монтана. На Аляске запасы свинца связаны с цинковыми, серебряными и медными рудами. Большая часть разрабатываемых месторождений свинца в Канаде находится в провинции Британская Колумбия.

В Австралии свинец всегда ассоциирует с цинком. Основные месторождения — Маунт-Айза (Квинсленд) и Брокен-Хилл (Новый Южный Уэльс).

Крупные свинцово-цинковые месторождения имеются в Казахстане (Рудный Алтай, Казахский мелкосопочник), Узбекистане, Таджикистане, Азербайджане. Основные месторождения свинца в России сосредоточены на Алтае, в Забайкалье, Приморье, Якутии, на Енисее и Северном Кавказе.

В Российской Федерации добывается более 60 видов полезных ископаемых. В 2018 г. по сравнению с 2017 г., по данным Роснедр, значительно увеличилась добыча олова (на 42 %), алюминия (бокситов) (на 21 %), свинца и редкоземельных металлов (на 8 %), угля (на 6 %), меди (на 4 %), хромовых руд, цинка, золота, алмазов, апатитовых руд (на 2-3 %). Увеличение добычи нефти, включая газовый конденсат, было незначительным (около 2 %), добыча природного и попутного газа увеличилась на 5 %. В 2018 отмечалось сокращение добычи молибдена (на 27 %), вольфрама (на 17 %), металлов платиновой группы (на 5 %), серебра (на 4 %). За период 2010-2018 гг. значительно увеличились объемы добычи по олову (в 5,4 раза), титану (в 4,7 раза), свинцу (в 1,8 раза), золоту и редкоземельным металлам (в 1,5 раза), углю и алюминию (в 1,3 раза), апатитовым рудам и калийным солям (в 1,2 раза); в меньшей степени увеличилась добыча железных руд, нефти (включая газовый конденсат), природного и попутного газа, цинка (на 10-13 %), на 4-2 % — добыча меди, серебра. Сократилась добыча молибдена (на 43 %), вольфрама (на 29 %), никеля и циркония (на 22-20 %), металлов платиновой группы (на 15 %), цементного сырья (на 7 %), хромовых руд (на 3 %). Отмечено значительное увеличение объемов добычи

общераспространенных полезных ископаемых (пески природные, галька, гравий, щебень).

Для России угроза исчерпания доступных природных ресурсов в ближайшие 20-30 лет стала наиболее ощутимой. Приближаются сроки исчерпания рентабельных эксплуатируемых запасов многих полезных ископаемых. Истощаются запасы полезных ископаемых (в первую очередь, нефти и газа) Волго-Уральского и Западно-Сибирского регионов. Так, выработанность запасов основных нефтегазоносных провинций составляет на Северном Кавказе 70-80%, в регионах Урало - Поволжья 50- 70% и Западной Сибири – свыше 45%. В основном это связано с низким уровнем геологоразведочных работ и усложнением условий добычи, необходимостью работать в трудных и отдаленных районах.

Задание 1

1. Используя имеющиеся статистические данные, заполните таблицу 2, рассчитав ресурсообеспеченность в годах отдельных стран и регионов мира важнейшими видами минеральных ресурсов, вычисления сделать по формуле 1:

$$P = \frac{З}{Д} \quad (1), \text{ где}$$

P – ресурсообеспеченность (в годах),

З – запасы,

Д – добыча;

2. выявите отдельные страны и группы стран с максимальными и минимальными показателями ресурсообеспеченности каждым видом минерального сырья;

3. сделайте вывод о ресурсообеспеченности стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов.

Таблица 2

Ресурсообеспеченность отдельных стран некоторыми видами минерального сырья

Страна	Запасы (млрд. тонн)			Добыча (млн. тонн)			Ресурсообеспеченность (в годах)		
	нефть	уголь	железные руды	нефть	уголь	железные руды	нефть	уголь	железные руды
Весь мир	139,7	1725	394	3541	4700	906			
Россия	6,7	200	71,0	304	281	107			
Германия	0,2	111	2,9	12	249	0			
Китай	3,9	272	40,0	160	1341	170			

Страна	Запасы (млрд. тонн)			Добыча (млн. тонн)			Ресурсообеспеченность (в годах)		
	нефть	уголь	железные руды	нефть	уголь	железные руды	нефть	уголь	железные руды
Саудовская Аравия	35,5	0	0	404	0	0			
Индия	0,6	29	19,3	36	282	60			
США	3,0	445	25,4	402	937	58			
Канада	0,7	50	25,3	126	73	42			
Бразилия	0,7	12	49,3	61	29	162			
ЮАР	0	130	9,4	0	206	33			
Австралия	0,2	90	23,4	29	243	112			

Задание 2

1. Используя имеющиеся статистические данные, заполните таблицу 3, рассчитайте ресурсообеспеченность на душу населения стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов, вычисления сделать по формуле 2:

$$P = \frac{Z}{H} \quad (2), \text{ где}$$

P – ресурсообеспеченность в годах,

Z – запасы,

H – численность населения страны.

2. Выявите отдельные страны и группы стран с максимальными и минимальными показателями ресурсообеспеченности каждым видом минерального сырья.

3. Сделайте вывод о ресурсообеспеченности стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов.

Таблица 3

Ресурсообеспеченность отдельных стран некоторыми видами минерального сырья

Страна	Запасы (млрд. тонн)			Население (млн. человек)	Ресурсообеспеченность (тонн на душу населения)		
	нефть	уголь	железные руды		нефть	уголь	железные руды

Весь мир	139,7	1725	394	6015			
Россия	6,7	200	71,0	145			
Германия	0,2	111	2,9	82			
Китай	3,9	272	40,0	1275			
Саудовская Аравия	35,5	0	0	20			
Индия	0,6	29	19,3	1015			
США	3,0	445	25,4	280			
Канада	0,7	50	25,3	31			
Бразилия	0,7	12	49,3	173			
ЮАР	0	130	9,4	42			
Австралия	0,2	90	23,4	19			

Задание 3

1. Используя имеющиеся статистические данные, заполните таблицу 4, рассчитав ресурсообеспеченность в годах отдельных стран и регионов мира газом, вычисления сделать по формуле 1.

2. Выявите отдельные страны и группы стран с максимальными и минимальными показателями ресурсообеспеченности газом.

Таблица 4

Ресурсообеспеченность отдельных стран некоторыми газом

Страна	Запасы газа (в трлн. м ³)	Добыча газа (в млрд. м ³)	Ресурсообеспеченность (на сколько лет хватит ресурса)
Россия	48,1	550	
Иран	22,9	45	
Нидерланды	1,9	70	
ОАЭ	5,8	40	
Саудовская Аравия	5,4	45	
США	4,7	540	
Венесуэла	4,1	30	
Алжир	3,7	65	
Канада	2,2	170	
Норвегия	2,0	45	

Задание 4

1. Используя имеющиеся статистические данные, заполните таблицу 5, рассчитав ресурсообеспеченность мира и его регионов топливными ресурсами, вычисления сделать по формуле 1.

2. Выявите группы стран с максимальными и минимальными показателями ресурсообеспеченности топливными ресурсами.

Ресурсообеспеченность отдельных стран топливными ресурсами

Регионы	Запасы топлива	Добыча топлива	Ресурсообеспеченность (на сколько лет хватит ресурса)
Нефть (мир в целом)	140 млрд. т	3450 млн. т	
Уголь (мир в целом)	1100 млрд. т	4625 млн. т	
Природный газ (мир в целом)	150 трлн. м ³	220 млрд. м ³	
Природный газ (Зарубежная Европа)	5,6 трлн. м ³	270 млрд. т	
Природный газ (Зарубежная Азия)	59,0 трлн. м ³	330 млрд. т	
Нефть (Зарубежная Европа)	2,5 млрд. т	330 млн. т	
Нефть (Зарубежная Азия)	98,0 млрд. т	1370 млн. т	
Нефть (СНГ)	9,0 млрд. т	350 млн. т	

Предварительная оценка запасов какого-либо ресурса производится по следующей формуле:

$$Q = \frac{\left((1 + TP/100)^t - 1 \right) \times q}{TP/100} \quad (3),$$

где Q – запас ресурсов;

q – годовая добыча ресурса;

TP – прирост потребления ресурса;

t – число лет.

Логарифмирование выражения для Q дает следующую формулу для расчета срока исчерпания ресурса:

$$t = \frac{\ln((Q \times TP / q \times 100) + 1)}{\ln(1 + TP/100)} \quad (4)$$

Задание 5

Используя формулы 3 и 4, рассчитайте запас ресурса и срок исчерпания природного ресурса, если известен уровень добычи ресурса в текущем году, а потребление ресурса в последующие годы будет возрастать с заданной скоростью прироста ежегодного потребления. Исходные данные для выполнения работы представлены в таблице 6. **Номер варианта совпадает с порядковым номером в журнале учета посещения и успеваемости.**

Данные для расчета срока истощения ресурса

Ресурс	Варианты									
	1, 2	2, 3	3, 4	4, 5	5, 6	6, 7	7, 8	8, 9	9, 10	10, 20
	Камен. уголь	Природ. газ	Нефть	Fe	P	Cu	Zn	Pb	Al	U
Запас ресурса, Q, млрд. т	6800	280	250	12000	40	0,6	0,24	0,15	12	300
Добыча ресурса, q, млрд. т/год	3,9	1,7	3,5	0,79	0,023	0,008	0,006	0,004	0,016	0,2
Прирост объема потребления ресурса, TP, % в год	2	1,5	2	2,5	1,8	1,7	1,3	2,2	1,6	2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – М. : Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. - 844 с.

2. **Дмитренко, В. П.** Экологические основы природопользования : учеб. пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-3401-5. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/118626/#220>. – Загл. с экрана

3. **Затонский, А. В.** Значение и роль природно-ресурсного потенциала в обеспечении устойчивого развития региона / А. В. Затонский, Н. А. Сиротина // Научный журнал НИУ ИТМО. - Серия: Экономика и экологический менеджмент. - 2015. - № 1. - С. 76-79. – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_23216626_59160745.pdf. – Загл. с экрана.

4. **Москаленко, А. П.** Управление природопользованием : учеб. пособие / А. П. Москаленко, В. А. Губачев, С. В. Ревунов. - Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. - 391 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/133419/#222>. – Загл. с экрана.

3.4. Тестовые задания

Письменное тестирование рассматривается как текущий контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Результаты тестирования не учитываются при проведении промежуточной аттестации. Объем банка тестовых заданий по теме «Понятие экосистемы и биогеоценоза их структура, принципиальные отличия. Классификации экосистем. Расчет и оценка антропогенной преобразованности территории по данным плана землепользования» составляет 20 вариантов по 5 вопросов; по теме «Оценка загрязнения водных объектов. Сточные воды» - 36 вариантов по 5 вопросов.

Время проведения письменного тестирования не должно превышать 10 минут.

Пример одного из вариантов тестовых заданий.

Тема «Оценка загрязнения водных объектов. Сточные воды»

Вариант 1 (вопросы 1, 19, 37, 55, 73)

1. К бытовым сточным водам относятся (выбрать правильные варианты):

- а) поливо-мочные сточные воды;
- б) хозяйственные сточные воды;
- в) технические сточные воды;
- г) фекальные сточные воды;
- д) талые сточные воды.

2. Сильнокислые сточные воды (выбрать правильный вариант):

- а) $\text{pH} < 6$;
- б) $\text{pH} < 4$;
- в) $\text{pH} < 5$.

3. Методы физико-химической очистки сточных вод могут применяться для удаления _____ примесей (впишите правильные варианты ответов)

4. Для удаления из воды предназначены (укажите соответствие)

1. Отстойники	а) нерастворенных примесей;
	б) нерастворенных примесей путем гравитационного разделения;
2. Гидроциклоны	в) нерастворенных примесей с удельным весом отличным от удельного веса воды путем гравитационного разделения.

5. В гидроциклонах реализуется принцип (выбрать правильный вариант):

- а) гравитационного разделения;
- б) центробежного разделения;
- в) разделения по крупности частиц.

3.5. Рубежный контроль

В соответствии с учебным планом по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства по дисциплине «Экология» в качестве промежуточной аттестации предусмотрен зачет.

Рубежный контроль проводится в виде устного опроса. Время проведения рубежного контроля не должно превышать 40 минут.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Понятие экология, задачи экологии, ее связь с другими дисциплинами.

2. Краткая история развития экологии.
3. Структура макроэкологии.
4. Методы экологических исследований.
5. Экологические проблемы РФ и Саратовской области.
6. Законы экологии.
7. Принципы экологии.
8. Правила экологии.
9. Классификация полезных ископаемых России по степени разведанности.
10. Классификация запасов полезных ископаемых по хозяйственному значению.
11. Экономическая классификация природных ресурсов.
12. Классификация природных ресурсов по исчерпаемости.
13. Происхождение и природные свойства ресурсов.
14. Интегральный ресурсный потенциал и его использование.
15. Потенциал межрегионального обмена ресурсами.
16. Ресурсная самоотдача регионов.
17. Общая характеристика состояния запасов и перспектив использования природных ресурсов.
18. Проблема исчерпаемости ресурсов.
19. Понятие «техногенез», экологически опасные виды производств и объектов. Понятия «загрязнение», «загрязнитель», «источники загрязнения», классификация источников загрязнения.
20. Классификация основных видов загрязнения.
21. Нормирование качества окружающей среды.
22. Глобальные изменения атмосферы (разрушение озонового слоя, парниковый эффект).
23. Уничтожение тропических лесов.
24. Опустынивание.
25. Загрязнение Мирового океана.
26. Недостаток пищи.
27. Проблема роста народонаселения.
28. Экологические проблемы Поволжского региона.
29. Понятие экосистемы и биогеоценоза их структура, принципиальные отличия.
30. Классификации экосистем.
31. Ресурсообеспеченность стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов.
32. Влияние тяжелых металлов на живые организмы.
33. Кислотные дожди.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Термины: теория, аксиома, закон, принцип, правило, концепция.
2. Наиболее известные экологические концепции.
3. Учение В.Н. Сукачева о биогеоценозе.
4. Вертикальная и горизонтальная структуры биогеоценоза.

5. Запасы нефти и газа в странах мира.
6. Запасы каменного и бурого угля в странах мира.
7. Запасы железной руды в странах мира.
8. Проблема интенсивности использования и запасов природных ресурсов.
9. Истощение природно-ресурсного потенциала в различных регионах России.
10. Понятие «деградация почв», ее основные характеристики, категории, виды деградации.
11. Физическая деградация: причины, следствие.
12. Химическая деградация: причины, следствие.
13. Биологическая деградация: причины, следствие.
14. Загрязнение атмосферного воздуха Российской Федерации и Саратовской области выбросами стационарных источников.
15. Загрязнение атмосферного воздуха Российской Федерации и Саратовской области выбросами передвижных источников.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Строение и газовый состав атмосферы.
2. Источники загрязнения атмосферы.
3. Глобальные последствия загрязнения атмосферы.
4. Мероприятия по охране атмосферного воздуха.
5. Мониторинг и контроль за качеством атмосферного воздуха.
6. Водные ресурсы мира, РФ, Саратовской области.
7. Основные виды и источники загрязнения водных объектов.
8. Мероприятия по охране и комплексному использованию водных ресурсов.
9. Мониторинг водных объектов.
10. Динамика количества автотранспортных средств.
11. Отрицательное воздействие транспортной отрасли на окружающую среду.
12. Потребление энергии автомобильным транспортом.
13. Перспективы и риски перевода автомобильного транспорта на газомоторное топливо.
14. Электромобили.
15. Понятия «качество среды», «нормирование качества среды».
16. Санитарно-гигиенические нормативы качества.
17. Нормирование качества воздушной среды.
18. Особенности нормирования водной среды.
19. ПДК вредных веществ в почве.
20. Нормативы предельно допустимых уровней воздействия.
21. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере.
22. Комплексные нормативы качества.
23. Понятие об охране окружающей среды.
24. Экологический кризис и пути выхода из него.
25. Иерархия законодательных актов. Основные статьи Конституции РФ по охране окружающей среды.

26. Закон РФ «Об охране окружающей среды» (10 января 2002 год).
Экологический контроль: понятие, виды и формы.
27. Мониторинг среды: понятие, цель задачи, классификации.
28. Ступени общего мониторинга.
29. ГСМОК и ЕГСЭМ.
30. Основные направления мониторинга в Саратовской области.
31. Выбросы загрязняющих веществ от типового оборудования в производственном процессе предприятия.
32. Оценка загрязнения водных объектов.
33. Сточные воды.
34. Шум и городская среда.
35. Эколого-хозяйственное состояние земель.
36. Расчёт убытков от аварийного загрязнения окружающей среды.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Очистка газоздушных смесей от оксидов азота.
2. Очистка газоздушных смесей от диоксида серы.
3. Очистка газоздушных смесей от оксидов углерода.
4. Сухие способы очистки газоздушных смесей.
5. Мокрое пылеулавливание.
6. Микробиологические и паразитологические показатели качества воды.
7. Токсикологические показатели качества воды.
8. Органолептические показатели качества воды.
9. Основные нормативы качества воды (ПДК_в, ПДК_{вр}).
10. Понятия «сточные воды», их классификация.
11. Изменения нормативов состава сточных вод.
12. Источники шумового загрязнения среды.
13. Мероприятия по защите от шумового загрязнения.
14. Влияние шумового загрязнения среды на здоровье населения.
15. Понятие «экологический каркас территории».
16. Функции экологического каркаса.
17. Опыт Европейского Союза по обеспечению безопасности и предупреждению крупных аварий.
18. Зарубежный опыт в страховании ответственности за ущерб, причиненный загрязнением окружающей среды.
19. Использование природных ресурсов и концепция ресурсных циклов.

3.6. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства по дисциплине «Экология» в качестве промежуточной аттестации предусмотрен зачет.

Проведение выходного контроля осуществляется в устной форме. Каждому обучающемуся индивидуально выдается по два вопроса из перечня вопросов для выходного контроля (вопросы, выносимые на зачет).

Вопросы, выносимые на зачет

1. Понятие экология, задачи экологии, ее связь с другими дисциплинами.
2. Краткая история развития экологии.
3. Структура макроэкологии.
4. Методы экологических исследований.
5. Экологические проблемы РФ и Саратовской области.
6. Законы экологии.
7. Принципы экологии.
8. Правила экологии.
9. Классификация полезных ископаемых России по степени разведанности.
10. Классификация запасов полезных ископаемых по хозяйственному значению.
11. Экономическая классификация природных ресурсов.
12. Классификация природных ресурсов по исчерпаемости.
13. Происхождение и природные свойства ресурсов.
14. Интегральный ресурсный потенциал и его использование.
15. Потенциал межрегионального обмена ресурсами.
16. Ресурсная самоотдача регионов.
17. Общая характеристика состояния запасов и перспектив использования природных ресурсов.
18. Проблема исчерпаемости ресурсов.
19. Понятие «техногенез», экологически опасные виды производств и объектов. Понятия «загрязнение», «загрязнитель», «источники загрязнения», классификация источников загрязнения.
20. Классификация основных видов загрязнения.
21. Нормирование качества окружающей среды.
22. Глобальные изменения атмосферы (разрушение озонового слоя, парниковый эффект).
23. Уничтожение тропических лесов.
24. Опустынивание.
25. Загрязнение Мирового океана.
26. Недостаток пищи.
27. Проблема роста народонаселения.
28. Экологические проблемы Поволжского региона.
29. Понятие экосистемы и биогеоценоза их структура, принципиальные отличия.
30. Классификации экосистем.
31. Ресурсообеспеченность стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов.
32. Влияние тяжелых металлов на живые организмы.
33. Кислотные дожди.
34. Термины: теория, аксиома, закон, принцип, правило, концепция.
35. Наиболее известные экологические концепции.

36. Учение В.Н. Сукачева о биогеоценозе.
37. Вертикальная и горизонтальная структуры биогеоценоза.
38. Запасы нефти и газа в странах мира.
39. Запасы каменного и бурого угля в странах мира.
40. Запасы железной руды в странах мира.
41. Проблема интенсивности использования и запасов природных ресурсов.
42. Истощение природно-ресурсного потенциала в различных регионах России.
43. Понятие «деградация почв», ее основные характеристики, категории, виды деградации.
44. Физическая деградация: причины, следствие.
45. Химическая деградация: причины, следствие.
46. Биологическая деградация: причины, следствие.
47. Загрязнение атмосферного воздуха Российской Федерации и Саратовской области выбросами стационарных источников.
48. Загрязнение атмосферного воздуха Российской Федерации и Саратовской области выбросами передвижных источников.
49. Строение и газовый состав атмосферы.
50. Источники загрязнения атмосферы.
51. Глобальные последствия загрязнения атмосферы.
52. Мероприятия по охране атмосферного воздуха.
53. Мониторинг и контроль за качеством атмосферного воздуха.
54. Водные ресурсы мира, РФ, Саратовской области.
55. Основные виды и источники загрязнения водных объектов.
56. Мероприятия по охране и комплексному использованию водных ресурсов.
57. Мониторинг водных объектов.
58. Динамика количества автотранспортных средств.
59. Отрицательное воздействие транспортной отрасли на окружающую среду.
60. Потребление энергии автомобильным транспортом.
61. Перспективы и риски перевода автомобильного транспорта на газомоторное топливо.
62. Электромобили.
63. Понятия «качество среды», «нормирование качества среды».
64. Санитарно-гигиенические нормативы качества.
65. Нормирование качества воздушной среды.
66. Особенности нормирования водной среды.
67. ПДК вредных веществ в почве.
68. Нормативы предельно допустимых уровней воздействия.
69. Нормативы качества в производственно-хозяйственной сфере.
70. Комплексные нормативы качества.
71. Понятие об охране окружающей среды.
72. Экологический кризис и пути выхода из него.
73. Иерархия законодательных актов. Основные статьи Конституции РФ по охране окружающей среды.
74. Закон РФ «Об охране окружающей среды» (10 января 2002 год). Экологический контроль: понятие, виды и формы.

75. Мониторинг среды: понятие, цель задачи, классификации.
76. Ступени общего мониторинга.
77. ГСМОК и ЕГСЭМ.
78. Основные направления мониторинга в Саратовской области.
79. Выбросы загрязняющих веществ от типового оборудования в производственном процессе предприятия.
80. Оценка загрязнения водных объектов.
81. Сточные воды.
82. Шум и городская среда.
83. Эколого-хозяйственное состояние земель.
84. Расчёт убытков от аварийного загрязнения окружающей среды.
85. Очистка газоздушных смесей от оксидов азота.
86. Очистка газоздушных смесей от диоксида серы.
87. Очистка газоздушных смесей от оксидов углерода.
88. Сухие способы очистки газоздушных смесей.
89. Мокрое пылеулавливание.
90. Микробиологические и паразитологические показатели качества воды.
91. Токсикологические показатели качества воды.
92. Органолептические показатели качества воды.
93. Основные нормативы качества воды (ПДКв, ПДКвр).
94. Понятия «сточные воды», их классификация.
95. Изменения нормативов состава сточных вод.
96. Источники шумового загрязнения среды.
97. Мероприятия по защите от шумового загрязнения.
98. Влияние шумового загрязнения среды на здоровье населения.
99. Понятие «экологический каркас территории».
100. Функции экологического каркаса.
101. Опыт Европейского Союза по обеспечению безопасности и предупреждению крупных аварий.
102. Зарубежный опыт в страховании ответственности за ущерб, причиненный загрязнением окружающей среды.
103. Использование природных ресурсов и концепция ресурсных циклов.

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Экология» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики

дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине «Экология» приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)	Описание
<i>высокий</i>	«зачтено»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«не зачтено»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: структуры экосистемы; законов и методов естественных наук; загрязнения окружающей среды; глобальных проблем окружающей среды и природопользования; влияния загрязнения на здоровье человека; нормативов

качества окружающей среды; экологического законодательства, правил и принципов рационального природопользования и охраны окружающей среды;

умения: оценивать экологическое состояние экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающую среду;

владение навыками: методами проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание структуры экосистемы; законов и методов естественных наук; загрязнения окружающей среды; глобальных проблем окружающей среды и природопользования; влияния загрязнения на здоровье человека; нормативов качества окружающей среды; экологического законодательства, правил и принципов рационального природопользования и охраны окружающей среды, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;- умение оценивать экологическое состояние экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающую среду, используя современные методы и показатели такой оценки;- успешное и системное владение методами проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем.
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала структуры экосистемы; законов и методов естественных наук; загрязнения окружающей среды; глобальных проблем окружающей среды и природопользования; влияния загрязнения на здоровье человека; нормативов качества окружающей среды; экологического законодательства, правил и принципов рационального природопользования и охраны окружающей среды, не допускает существенных неточностей;- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение оценивать экологическое состояние экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающую среду, используя современные методы и показатели такой оценки;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение методами проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знания только основного материала структуры экосистемы; законов и методов естественных наук; загрязнения окружающей среды; глобальных проблем окружающей среды и природопользования; влияния загрязнения на здоровье человека; нормативов качества окружающей среды; экологического законодательства, правил и принципов рационального природопользования и охраны окружающей среды, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного

	<p>материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но не системное умение оценивать экологическое состояние экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающую среду, используя современные методы и показатели такой оценки; - в целом успешное, но не системное владение методами проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала структуры экосистемы; законов и методов естественных наук; загрязнения окружающей среды; глобальных проблем окружающей среды и природопользования; влияния загрязнения на здоровье человека; нормативов качества окружающей среды; экологического законодательства, правил и принципов рационального природопользования и охраны окружающей среды, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; - не умеет оценивать экологическое состояние экосистем; оценивать негативное воздействие на окружающую среду, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет методами проведения комплексной оценки экологического состояния экосистем.

4.2.2. Критерии оценки доклада

При изложении доклада обучающийся демонстрирует:

знания: углубленные и расширенные знания о влиянии человека на изменение состояния окружающей среды, о возникновении глобальных проблемах окружающей среды, системах контроля за изменениями в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов;

умения: самостоятельно проводить поиск литературы по определенной тематике; анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию, проводить сравнительный анализ различных взглядов, точек зрения на те, или иные вопросы; формулировать выводы; сжато, но содержательно излагать в докладе основные положения по изучаемой теме; аргументировано отвечать на вопросы аудитории;

владение навыками: анализа, систематизации различных источников информации по выбранной теме, структурирования материала доклада, грамотного изложения доклада и аргументировать ответы на вопросы аудитории.

Критерии оценки доклада

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - углубленные и расширенные знания о влиянии человека на изменение состояния окружающей среды, о возникновении глобальных проблемах окружающей среды, системах контроля за
----------------	--

	<p>изменениями в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение самостоятельно проводить поиск литературы по определенной тематике (в том числе и на иностранных языках); анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию, проводить сравнительный анализ различных взглядов, точек зрения на те, или иные вопросы; формулировать выводы; сжато, но содержательно излагать в докладе основные положения по изучаемой теме; полно, глубоко и аргументировано отвечать на вопросы аудитории; - успешное и системное владение навыками анализа, систематизации различных источников информации по выбранной теме, структурирования материала доклада, грамотного изложения доклада и аргументации ответов на вопросы аудитории.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания о влиянии человека на изменение состояния окружающей среды, о возникновении глобальных проблемах окружающей среды, системах контроля за изменениями в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение самостоятельно проводить поиск литературы по определенной тематике; анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию, проводить сравнительный анализ различных взглядов, точек зрения на те, или иные вопросы; формулировать выводы; сжато, но содержательно излагать в докладе основные положения по изучаемой теме; ответы на вопросы аудитории верные, но недостаточно полные; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками анализа, систематизации различных источников информации по выбранной теме, структурирования материала доклада, грамотного изложения доклада и аргументации ответов на вопросы аудитории.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания о влиянии человека на изменение состояния окружающей среды, о возникновении глобальных проблемах окружающей среды, системах контроля за изменениями в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; - в целом успешное, но не системное умение самостоятельно проводить поиск литературы по определенной тематике; анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию, проводить сравнительный анализ различных взглядов, точек зрения на те, или иные вопросы; формулировать выводы; сжато, но содержательно излагать в докладе основные положения по изучаемой теме; затрудняется при ответах на вопросы аудитории;

	<ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но не системное владение навыками анализа, систематизации различных источников информации по выбранной теме, структурирования материала доклада, грамотного изложения доклада и аргументации ответов на вопросы аудитории.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала о влиянии человека на изменение состояния окружающей среды, о возникновении глобальных проблемах окружающей среды, системах контроля за изменениями в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов, допускает существенные ошибки, не знает практику применения материала; - не умеет самостоятельно проводить поиск литературы по определенной тематике; анализировать, систематизировать, классифицировать и обобщать имеющуюся научную информацию, проводить сравнительный анализ различных взглядов, точек зрения на те, или иные вопросы; формулировать выводы; сжато, но содержательно излагать в докладе основные положения по изучаемой теме; затрудняется при ответах на вопросы аудитории, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет методами систематизации, структурирования и изложения материала.

4.2.3. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: базовых понятий, экологических критериев оценки состояния экосистем, ресурсообеспеченности стран, деградационных процессов почв, оценки негативного воздействия на окружающую среду, алгоритмов выполнения поставленных задач;

умения: выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; оценивать антропогенную преобразованность территории; рассчитывать ресурсообеспеченность стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов, сроки их исчерпания; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, выбросы вредных веществ в атмосферный воздух, уровень звука от автотранспорта, эколого-хозяйственное состояние земель, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды;

владение навыками: решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание базовых понятий, экологических критериев оценки состояния экосистем, ресурсообеспеченности стран,
----------------	--

	<p>деградационных процессов почв, оценки негативного воздействия на окружающую среду, алгоритмов выполнения поставленных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - умения выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; оценивать антропогенную преобразованность территории; рассчитывать ресурсообеспеченность стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов, сроки их исчерпания; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, выбросы вредных веществ в атмосферный воздух, уровень звука от автотранспорта, эколого-хозяйственное состояние земель, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды; - владение навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание базовых понятий, экологических критериев оценки состояния экосистем, ресурсообеспеченности стран, деградационных процессов почв, оценки негативного воздействия на окружающую среду, алгоритмов выполнения поставленных задач, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; оценивать антропогенную преобразованность территории; рассчитывать ресурсообеспеченность стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов, сроки их исчерпания; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, выбросы вредных веществ в атмосферный воздух, уровень звука от автотранспорта, эколого-хозяйственное состояние земель, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды; верные ход решения и ответ задачи при наличии нескольких негрубых ошибок; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основных базовых понятий, экологических критериев оценки состояния экосистем, ресурсообеспеченности стран, деградационных процессов почв, оценки негативного воздействия на окружающую среду, алгоритмов выполнения поставленных задач, - в целом успешное, но не системное умение выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; оценивать антропогенную преобразованность территории; рассчитывать ресурсообеспеченность стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов, сроки их исчерпания; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, выбросы вредных веществ в атмосферный воздух, уровень звука от автотранспорта, эколого-хозяйственное состояние земель,

	<p>убытки от аварийного загрязнения окружающей среды; верный ход решения задачи, наличие одной или двух ошибок, приведших к неправильному ответу;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но не системное владение навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.
неудовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает основных базовых понятий, экологических критериев оценки состояния экосистем, ресурсообеспеченности стран, деградиационных процессов почв, оценки негативного воздействия на окружающую среду, алгоритмов выполнения поставленных задач; - не умеет самостоятельно выбирать рациональный путь, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; оценивать антропогенную преобразованность территории; рассчитывать ресурсообеспеченность стран и регионов мира отдельными видами минеральных ресурсов, сроки их исчерпания; рассчитывать и оценивать загрязнение почв тяжелыми металлами, выбросы вредных веществ в атмосферный воздух, уровень звука от автотранспорта, эколого-хозяйственное состояние земель, убытки от аварийного загрязнения окружающей среды; решение задачи отсутствует полностью; приведенные записи не относятся к решению данной задачи; приведен правильный ответ, но решение отсутствует - обучающийся не владеет навыками решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в профессиональной деятельности.

4.2.4. Критерии оценки письменного опроса

При выполнении письменного опроса обучающийся демонстрирует:

знания: понятий, специальных терминов и процессов в области экологии, охраны окружающей среды и ее нормативно-правовой базы, рационального природопользования;

умения: выделять главное, строить логически обоснованные рассуждения, используя убедительную систему аргументации, четко формулировать ответ;

владение навыками: навыками систематизации и анализа информации.

Критерии оценки выполнения письменного опроса

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокое знание понятий, специальных терминов и процессов в области экологии, охраны окружающей среды и ее нормативно-правовой базы, рационального природопользования; - умение выделять главное, строить логически обоснованные рассуждения, используя убедительную систему аргументации, четко формулировать ответ; правильные и полные ответы на все вопросы; - владение навыками систематизации и анализа информации.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - знание понятий, специальных терминов и процессов в области экологии, охраны окружающей среды и ее нормативно-правовой базы, рационального природопользования недостаточно полное, ответы на все вопросы правильные, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение выделять главное, строить логически обоснованные рассуждения, используя убедительную систему аргументации, четко формулировать ответ; ответы на все вопросы правильные, но не полные; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками систематизации и анализа информации.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания только основных понятий, специальных терминов и процессов в области экологии, охраны окружающей среды и ее нормативно-правовой базы, рационального природопользования, допущены ошибки, неточные формулировки; - в целом успешное, но не системное умение выделять главное, строить логически обоснованные рассуждения, используя убедительную систему аргументации, нечеткую формулировку ответов; ответы на все вопросы содержат ошибки; - в целом успешное, но не системное владение навыками систематизации и анализа информации.
неудовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не знает базовых понятий, специальных терминов и процессов в области экологии, охраны окружающей среды и ее нормативно-правовой базы, рационального природопользования, задание не выполнил; - не умеет выделять главное, строить логически обоснованные рассуждения, используя убедительную систему аргументации, четко формулировать ответ; ответы на вопросы содержат грубые ошибки (или отсутствуют); - обучающийся не владеет навыками систематизации и анализа информации.

4.2.5. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: базовых понятий, специальных терминов, биотической и биотической структуры экосистем, технических и технологических параметров сточных вод и их очистки.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание базовых понятий, специальных терминов, биотической и биотической структуры экосистем, биогеоценоза, классификаций экосистем, критериев оценки нарушенности территории; технических и технологических параметров сточных вод и их очистки, хорошо ориентируется в материале. Выполнено
----------------	--

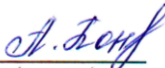
	правильно 5 заданий.
хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание базовых понятий, специальных терминов, абиотической и биотической структуры экосистем, биогеоценоза, классификаций экосистем, критериев оценки нарушенности территории; технических и технологических параметров сточных вод и их очистки, не допускает существенных неточностей. Выполнено правильно 4 задания.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знание базовых понятий, специальных терминов, абиотической и биотической структуры экосистем, биогеоценоза, классификаций экосистем, критериев оценки нарушенности территории; технических и технологических параметров сточных вод и их очистки, допускает неточности. Выполнено правильно 3 задания.
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - не знание базовых понятий, специальных терминов, абиотической и биотической структуры экосистем, биогеоценоза, классификаций экосистем, критериев оценки нарушенности территории; технических и технологических параметров сточных вод и их очистки, допускает существенные ошибки. Задание не выполнено или выполнено правильно 2 задания.

При проведении тестирования каждому обучающемуся предлагается индивидуальный вариант, содержащий 5 тестовых заданий различных форм:

- задания закрытой формы, в которых обучающиеся выбирают правильный ответ из данного набора ответов к тексту задания;
- задания открытой формы, требующие при выполнении самостоятельного формулирования ответа;
- задание на соответствие, выполнение которых связано с установлением соответствия между элементами двух множеств;
- задания на установление правильной последовательности, в которых от обучающегося требуется указать порядок действий или процессов, перечисленных преподавателем.

Суммарное максимальное количество баллов, которое можно получить за тестовые задания – 5. Баллы испытуемому выставляются в зависимости от числа правильно выбранных ответов (верный ответ – 1 балл, остальные варианты – 0 баллов).

Разработчик: доцент, Пономарева А.Л.


(подпись)