

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и наименование дисциплины:	Б1.О.20 Экология
Специальность (направление подготовки):	23.03.01 Технология транспортных процессов
Специализация (профиль):	Технология и организация транспортных и транспортно-логистических процессов и систем

Критерии оценивания и шкала оценивания (по четырех балльной и бинарной системе) по видам оценочных средств

Наименование оценочного средства	Форма контроля	НЕЗАЧТЕНО	ЗАЧТЕНО		
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Собеседование	Текущий контроль	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Могут быть допущены недочеты в определении понятий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется с использованием терминологии, логичен, доказателен, демонстрируется собственная точка зрения обучающегося
Доклад	Текущий контроль	Доклад подготовлен обучающимся по одному источнику информации, либо не соответствует теме	Обучающийся испытывает трудности в подборе материала, его структурировании. Пользуется, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме доклада. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов	По своим характеристикам доклад соответствует характеристикам отличного ответа, но обучающийся может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы. Отсутствует исследовательский компонент в докладе	Обучающийся полно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, культуру мышления, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Доклад носит исследовательский характер. Использует

					наглядный материал (презентация)
Тест	Промежуточная аттестация	0-49% правильных ответов	50-69% правильных ответов	70-89% правильных ответов	90-100% правильных ответов
Зачет	Промежуточная аттестация	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем. Слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отсутствуют ответы на дополнительные вопросы, необходимые умения и навыки			Обучающийся демонстрирует знание основных разделов дисциплины, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобретены необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложен теоретический материал, допущены лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности

Вопросы собеседования

Контролируемые компетенции

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.3.1. основные факторы экономических, экологических, социальных и иных ограничений, влияющие на профессиональную деятельность
--	---

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

Наименование раздела (темы)	Вопросы
Тема 1.3 Собеседование по практическому занятию "Термины и понятия экологии"	1. В чём принципиальное различие между понятиями «экосистема» (А. Тенсли) и «биогеоценоз» (В.Н. Сукачёв)? 2. Дайте определение экологической ниши. Объясните разницу между фундаментальной и реализованной нишами на примере вида, обитающего в вашем регионе. 3. Что такое лимитирующий фактор? Приведите примеры абиотических и биотических лимитирующих факторов для водных экосистем. 4. Объясните суть закона толерантности Шелфорда. Как он связан с понятием зон угнетения и оптимума? 5. Что подразумевается под гомеостазом экосистемы? Приведите пример механизма саморегуляции в лесной экосистеме. 6. Раскройте содержание законов Б. Коммонера («<i>Всё связано со всем</i>», «<i>Природа знает лучше</i>»). 7. Дайте определение популяции как биологической системы. Какие демографические показатели её характеризуют? 8. Что такое экологическая сукцессия? Опишите стадии вторичной сукцессии на заброшенном сельскохозяйственном поле. 9. В чём заключается концепция устойчивого развития? Назовите три основных столпа этой концепции. 10. Что такое биоиндикация и биотестирование? Приведите примеры организмов-биоиндикаторов загрязнения воздуха.

	11. Объясните принцип работы трофической пирамиды. Почему количество энергии резко уменьшается при переходе на следующий трофический уровень? 12. Что такое эвтрофикация водоёмов? Каковы её основные причины и негативные последствия? 13. Дайте определение техногенеза. Чем техногенные ландшафты принципиально отличаются от природных? 14. Что понимается под ёмкостью среды? От каких факторов она зависит? 15. Разъясните понятие «ноосфера» по В.И. Вернадскому. Мы уже живём в эпоху ноосферы? 16. Что такое антагонизм и синергизм загрязнителей? Приведите гипотетический пример. 17. Объясните разницу между автотрофами и гетеротрофами, продуцентами, консументами и редуцентами. 18. Что такое деградация почв? Назовите основные виды антропогенной деградации земель. 19. Дайте определение ассимиляционного потенциала природной среды. 20. Что такое экологический след и как он рассчитывается?
Тема 1.6 Собеседование по практическому занятию по теме «Законы экологии»	1. Сформулируйте закон минимума Ю. Либиха. Как его иллюстрирует модель «бочки Либиха»? 2. Применим ли закон толерантности Шелфорда к человеку? Докажите свою точку зрения примерами. 3. В чём суть правила Аллена и правила Бергмана? Это строгие законы или статистические закономерности? 4. Объясните правило Линдемана (правило 10%). Куда уходят остальные 90% энергии? 5. Что гласит аксиома эмерджентности? Приведите пример нового свойства, возникающего у экосистемы, которого нет у отдельных популяций. 6. В чём разница между аутэкологией и синэкологией? Какой раздел важнее для решения современных экологических

	проблем? 7. Объясните смысл принципа конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе. Как два похожих вида могут сосуществовать в одной экосистеме? 8. Что утверждает гипотеза Геи Дж. Лавлока? Является ли она научной теорией или философской концепцией? 9. Раскройте содержание принципа экологического дублирования. Почему видовое разнообразие делает экосистему более устойчивой? 10. Что означает закон физико-химического единства живого вещества В.И. Вернадского? Как это проявляется в круговороте элементов? 11. Сформулируйте закон необратимости взаимодействия в системе «человек – биосфера» П. Дансеро. Можно ли восстановить полностью уничтоженную экосистему? 12. Что такое аллогенная и автогенная сукцессия? Какой тип преобладает в современном мире? 13. Объясните принцип Олли: почему слишком низкая плотность популяции может быть губительна для неё? 14. В чём заключается теория промежуточных нарушений Коннелла? Как умеренный выпас скота влияет на биоразнообразие луга? 15. Что говорит закон оптимальности? Может ли существовать вид, идеально приспособленный ко всем факторам среды? 16. Объясните концепцию барьерной функции мелководий в прибрежных морских экосистемах. 17. Что подразумевает принцип «внутреннего динамического равновесия» в биосфере? 18. Как работает закон совокупного действия природных факторов (закон Митчерлиха — Бауле)? Когда он применяется вместо закона минимума? 19. В чём суть закона последовательности прохождения фаз развития? 20. Приведите пример современного технологического процесса, который нарушает один из фундаментальных законов экологии, и объясните последствия.
--	---

Тема 2.4
Собеседование
"Оценка уровня
шума в жилой
застройке"

1. Какие физические величины используются для гигиенической оценки шума и в каких единицах они измеряются?
2. Чем отличается эквивалентный уровень звука ($L_{Aeq}L_{Aeq}$) от максимального ($L_{Amax}L_{Amax}$)? Для какой цели используется каждый из них?
3. Назовите основные нормативные документы, регламентирующие допустимые уровни шума в жилых помещениях и на территории застройки в РФ.
4. Перечислите основные источники внешнего шума в городской среде. Какой источник вы считаете доминирующим и почему?
5. Опишите методику проведения замера уровня шума вблизи жилого дома днём и ночью. В чём ключевые различия?
6. Что такое звукоизоляция ограждающей конструкции? От чего она зависит (масса, герметичность, конструкция)?
7. Что такое звукопоглощение? Чем материал для звукопоглощения отличается от материала для звукоизоляции?
8. Как рельеф местности и тип подстилающей поверхности (вода, асфальт, трава) влияют на распространение шума?
9. Роль зелёных насаждений в снижении шума. Насколько эффективно плотное дерево-кустарниковое насаждение снижает децибелы?
10. Что представляют собой шумозащитные экраны? При каких условиях их установка эффективна?
11. Как проводится оценка вклада нескольких источников шума (например, железной дороги и автомагистрали) в общую картину?
12. Что такое спектр шума и почему низкочастотный шум считается более проникающим и вредным?
13. Опишите влияние постоянного фонового шума на здоровье человека (сердечно-сосудистая система, сон, когнитивные способности).
14. Что такое индекс изоляции воздушного шума ($R_{w}R_{w}$) и индекс приведённого уровня

	ударного шума ($L_{p,w}$, $L_{n,w}$)? Где эти параметры нормируются? 15. Как погодные условия (температурная инверсия, ветер, влажность) могут влиять на результаты измерений шума? 16. В чём разница между воздушным и структурным (корпусным) шумом? Как бороться со вторым в многоквартирном доме? 17. Какие приборы используются для измерения шума? Какова должна быть их погрешность и класс точности? 18. Как рассчитать ожидаемый уровень шума от проектируемой автотрассы в расчётной точке в жилой застройке? 19. Что делать жильцам, если замер показал превышение норм? Опишите алгоритм действий. 20. Как оценивается эффективность проведённых мероприятий по снижению шума (установка окон, экранов)?
Тема 2.9 Собеседование по практическому занятию "Оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта"	1. На какие две основные группы делятся выбросы от автотранспорта? В чём их принципиальное различие? 2. Какие загрязняющие вещества являются основными для бензиновых двигателей, а какие — для дизельных? 3. Опишите упрощённую методику расчёта годовых выбросов от транспортного потока. Какие исходные данные необходимы? 4. Что такое коэффициент «холодного пуска» и когда он применяется? Почему зимой общий объём выбросов возрастает? 5. Как средняя скорость движения транспортного потока влияет на удельные выбросы CO, CH и NOx? 6. Как учитывается режим движения: равномерный, разгон, торможение, холостой ход (например, у светофора)? 7. Что такое инвентаризация выбросов и для каких целей она проводится в городах? 8. Как структура автопарка (доля Евро-3, Евро-5, электромобилей) влияет на итоговую оценку валового выброса? 9. Помимо выхлопных газов, какие ещё источники загрязнения создаёт автотранспорт?

	(Износ шин, тормозов, дорожного полотна). 10. Что такое взвешенные частицы PM2.5 и PM10 в контексте транспорта и чем они опасны? 11. Как использование газомоторного топлива (метан, пропан-бутан) изменяет структуру выбросов по сравнению с бензином? 12. Зачем нужны понижающие коэффициенты в методиках расчёта (например, для автомобилей, работающих на газе)? 13. Как оценить выбросы от конкретного участка улицы, например, от затяжного подъёма? 14. В чём разница между подходами к оценке выбросов для улично-дорожной сети и для крупных магистралей/эстакад? 15. Как можно использовать результаты расчётов выбросов для градостроительного планирования? 16. Что такое удельный пробеговый выброс и где взять его значения для разных групп автомобилей? 17. Как рост доли каршеринга и такси, эксплуатируемых в интенсивном режиме, сказывается на общих выбросах города? 18. Оцените, насколько переход на электротранспорт решает проблему загрязнения воздуха в городе. Появляются ли новые проблемы? 19. Как верифицировать (проверить на достоверность) результаты расчётной модели? Сравнение с данными мониторинга. 20. Рассчитайте массу выбросов СОСО за час от потока из 100 легковых автомобилей, стоящих в пробке (работающих на холостом ходу), используя условные данные.
Тема 2.12 Собеседование "Оценка качества воды по санитарно-гигиеническим показателям"	1. Перечислите три основные группы показателей, по которым оценивается качество воды. Приведите по 2 примера на каждую группу. 2. Что такое биохимическое потребление кислорода (БПК)? О чём говорит высокий показатель БПК₅ в воде реки? 3. Каково значение водородного показателя (pH) для водной экосистемы? Что происходит с рыбой при резком изменении pH? 4. Почему соединения азота (аммоний, нитриты,

	нитраты) и фосфора строго нормируются в питьевой и природной воде? 5. Что такое общая жёсткость воды? Какая вода называется мягкой, а какая — жёсткой? Вредна ли высокая жёсткость для здоровья? 6. Назовите основной документ, устанавливающий гигиенические нормативы (ПДК) для питьевой воды в РФ. 7. В чём разница между требованиями к воде централизованного водоснабжения и воде поверхностного источника для купания? 8. Что определяют микробиологические показатели (общие колиформные бактерии, термотолерантные колиформные бактерии)? О какой опасности они сигнализируют? 9. Опишите правильный порядок отбора пробы воды для химического анализа из водопроводного крана. 10. Для чего пробы воды консервируют и охлаждают сразу после отбора? Какие методы консервации вы знаете? 11. Что такое органолептические показатели? Являются ли они субъективными и как их оценивают официально? 12. Объясните разницу между химическим потреблением кислорода (ХПК) и БПК. Почему ХПК всегда больше БПК? 13. Какие тяжёлые металлы чаще всего контролируются в воде и каковы их основные источники поступления? 14. Что такое нефтепродукты в воде и какими методами их определяют? 15. Как интерпретировать результат анализа, если несколько показателей превышают ПДК? Вода абсолютно непригодна или есть градации? 16. Что такое сапробность? На какие классы делятся водоёмы по этому показателю? 17. Какую роль в оценке качества воды играет растворённый кислород? Каковы критические концентрации для рыбохозяйственных водоёмов? 18. Что такое индекс загрязнения воды (ИЗВ) и как он рассчитывается? 19. Предложите перечень первоочередных анализов для быстрой оценки безопасности
--	--

	воды из неизвестного колодца. 20. Как хлорирование и озонирование как методы обеззараживания воды влияют на её химические показатели?
Тема 3.4 Собеседование по практическому занятию Определение платы за загрязнение земель отходами производства и потребления	1. Какой федеральный закон является основным документом, регулирующим обращение с отходами в РФ? 2. Что такое Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО)? По каким признакам отходы в него включаются? 3. Кто обязан вносить плату за размещение отходов? Зависит ли эта обязанность от категории объекта негативного воздействия (ОНВ)? 4. Из каких компонентов складывается формула расчёта платы за размещение отходов? 5. Как класс опасности отхода (с I по V) влияет на базовую ставку платы? Почему ставка для V класса самая низкая? 6. Что такое сверхлимитное размещение отходов? Во сколько раз увеличивается плата в этом случае? 7. Какие понижающие коэффициенты применяются при расчёте платы? Например, при размещении отходов, подлежащих утилизации. 8. В чём разница между временным накоплением отходов (до 11 месяцев) и хранением? Когда возникает обязанность платить? 9. Какова роль утверждённых нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (НООЛР) для предприятия? 10. Что такое отчёт по форме 2-ТП (отходы) и как он связан с расчётом платы? 11. Если предприятие передало отходы IV класса сторонней организации, которая незаконно их сбросила, кто несёт ответственность за плату? 12. Как учитываются специфические отходы, такие как отработанные ртутные лампы, аккумуляторы, шины? 13. Что такое расширенная ответственность производителей (РОП) и утилизационный сбор? Как этот механизм связан с платой за НВОС? 14. Куда поступают средства от платы за

	размещение отходов и на что они могут быть направлены? 15. Как определяется масса размещаемых отходов: путём прямого взвешивания или расчётным методом? 16. Какие санкции предусмотрены за непредставление декларации о плате за НВОС или за сокрытие массы отходов? 17. Есть ли льготы по плате для субъектов малого и среднего предпринимательства? 18. Как изменился порядок стимулирования переработки отходов через систему платежей в последние годы? 19. Что делать предприятию, если оно считает, что класс опасности отхода в паспорте определён неверно и плата завышена? 20. Рассчитайте плату за размещение 1 тонны отхода III класса опасности на полигоне, используя условные ставки и коэффициенты текущего года.
Тема 3.7 Собеседование по практическому занятию "Виды экологических правонарушений. Формы ответственности"	1. Назовите четыре вида юридической ответственности за экологические правонарушения. 2. Приведите пример дисциплинарного экологического проступка работника предприятия. 3. За какие деяния предусмотрена уголовная ответственность по Главе 26 УК РФ? Назовите 2–3 состава преступления. 4. В чём ключевое отличие административного правонарушения в области охраны окружающей среды от уголовного преступления? 5. Что такое таксовый метод возмещения вреда, причинённого природе? Приведите пример методики (например, для лесов или почв). 6. Кто уполномочен составлять протоколы об административных правонарушениях в сфере экологии? 7. Что такое гражданско-правовая ответственность за экологический вред? Всегда ли виновник должен платить деньгами? 8. Может ли юридическое лицо быть привлечено к уголовной ответственности в РФ?

	9. Что такое приостановление деятельности предприятия как мера наказания? Кем и на какой срок оно назначается? 10. Объясните разницу между прямым ущербом и упущенной выгодой при порче сельскохозяйственных угодий. 11. Как доказывается причинно-следственная связь между действиями ответчика и наступившим вредом окружающей среде? 12. Что такое солидарная ответственность собственника и подрядчика за разлив нефти при бурении скважины? 13. Конфискация орудия правонарушения (например, рыболовной сети). В каких случаях она применяется? 14. Какова роль государственной экологической экспертизы в предотвращении правонарушений? 15. Что такое общественный экологический контроль? Могут ли общественники штрафовать нарушителей? 16. Существуют ли сроки давности для привлечения к административной ответственности за загрязнение атмосферного воздуха? 17. Несёт ли руководитель предприятия персональную ответственность за невыплату установленных законом экологических сборов? 18. Что такое возмещение вреда в натуре? Приведите пример (например, рекультивация нарушенных земель). 19. Как судебная практика трактует случаи накопления отходов без лицензии: как нарушение лицензионных требований или как незаконное предпринимательство? 20. Гражданин оставил мусор в лесу. К какому виду ответственности он может быть привлечён и по какой статье КоАП?
--	---

Доклад

Контролируемые компетенции

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.3.1. основные факторы экономических, экологических, социальных и иных ограничений, влияющие на профессиональную деятельность	ОПК-2.У.1. использовать для сохранения природной среды приемы и методы в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.В.1. навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических и социальных ограничений
---	--	---	--

(код компетенции, наименование компетенции, ИДК, наименование ИДК)

Наименование раздела (темы)	Вопросы
Тема 1.2 Практическое занятие "Термины и понятия экологии"	1. Эволюция понятия «экосистема»: от А. Тенсли до современных представлений. 2. Биогеоценоз и экосистема: сравнительный анализ понятий (В.Н. Сукачёв vs А. Тенсли). 3. Экологическая ниша: фундаментальная и реализованная, принцип конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе. 4. Популяция как элементарная единица эволюции: структура, динамика, типы роста численности. 5. Концепция биосферы В.И. Вернадского и её значение для современного мира. 6. Ноосфера как стадия развития биосферы: утопия или реальная цель человечества? 7. Лимитирующие факторы в экологии: закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда. 8. Продуктивность экосистем: валовая и чистая первичная продукция, трофические уровни. 9. Понятие «гомеостаз» применительно к природным системам: механизмы саморегуляции. 10. Антропогенное воздействие: классификация видов и форм влияния на окружающую среду. 11. Устойчивое развитие: история термина (<i>Our</i>

	<i>Common Future</i>) и его практическая реализация. 12. Техногенез как глобальный геологический процесс: понятие и основные черты. 13. Биоразнообразие: генетический, видовой и экосистемный уровни, методы оценки. 14. Экологические сукцессии: первичные и вторичные, аллогенные и автогенные смены сообществ. 15. Парадигмы в современной экологии: от аутэкологии к синэкологии и глобальной экологии.
Тема 1.5 Практическое занятие "Законы экологии"	1. Законы Коммонера (<i>Всё связано со всем, всё должно куда-то деваться...</i>) и их современное прочтение. 2. Закон оптимума (закон толерантности) Шелфорда: применение для оценки состояния популяций. 3. Правило Бергмана и правило Аллена: экогеографические закономерности у теплокровных животных. 4. Закон пирамиды энергий (правило Линдемана): почему на Земле мало крупных хищников? 5. Принцип Олли: положительная зависимость между плотностью популяции и скоростью размножения. 6. Закон необратимости взаимодействия в системе «человек – биосфера» П. Дансеро. 7. Аксиома эмерджентности: целое больше суммы своих частей (на примере лесных экосистем). 8. Закон максимизации энергии и информационной открытости (Г. и Э. Одумы). 9. Теоремы о минимальной сложности и разнообразии Дж. Уилера: путь от простого к сложному. 10. Закон убывающей отдачи (продуктивности) в агроценозах при интенсификации земледелия. 11. Гипотеза Геи Джеймса Лавлока: Земля как единый суперорганизм. 12. Принцип экологического дублирования: чем выше таксономический уровень, тем важнее функциональное резервирование. 13. Закон последовательности прохождения фаз

	развития (теория кризисов М. Х. Равиковича). 14. Закон физико-химического единства живого вещества (В.И. Вернадский) и инвазивные виды. 15. Барьерная функция мелководий (принцип накопления): роль прибрежных зон в очистке вод.
Тема 2.3 Практическое занятие "Особые виды воздействия. Акустический шум: виды, особенности распространения, средства индивидуальной и групповой защиты"	1. Физиологическое воздействие шума на организм человека: слуховая усталость, стресс, сердечно-сосудистые заболевания. 2. Гигиеническое нормирование шума в РФ: СН 2.2.4/2.1.8.562-96 и другие стандарты. 3. Способы звукоизоляции и звукопоглощения: физические принципы и современные материалы. 4. Шумовое загрязнение мегаполисов: источники, картографирование, меры борьбы (на примере Москвы). 5. Инфразвук и ультразвук: невидимая угроза, источники и особенности защиты. 6. Авиационный шум вокруг аэропортов: расчёт контуров шума и зонирование территорий. 7. Индивидуальные средства защиты от шума: беруши, наушники, активные системы шумоподавления. 8. Природные ландшафты как буферные зоны против распространения городского шума. 9. Специфика шума на промышленных предприятиях: ударный, механический, аэродинамический. 10. Влияние подводного акустического шума на морских млекопитающих. 11. Архитектурная акустика: борьба с шумом внутри зданий (офисы, жилые дома, школы). 12. Методики инструментального контроля уровня шума: приборы, методика измерений, протоколирование. 13. Транспортный шум: вклад различных видов транспорта (ж/д, авто, авиа) в общую картину. 14. Зеленые насаждения как средство снижения уровня шума: эффективность экранов из деревьев и кустарников. 15. Психоакустика: субъективное восприятие громкости звука и его раздражающее действие.

Тема 2.5 Санитарно-защитная зона предприятия, общие сведения	1. История создания концепции санитарно-защитной зоны (СЗЗ) в СССР и России. 2. Классификация предприятий по степени опасности и нормативные размеры СЗЗ (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03). 3. Функциональное назначение СЗЗ: рассеивание выбросов, снижение шума, защита от других физических факторов. 4. Требования к режиму территории в границах СЗЗ: что можно и чего нельзя строить. 5. Проект организации СЗЗ: состав документации, этапы разработки и согласования. 6. Мониторинг качества атмосферного воздуха и уровней физического воздействия на границе СЗЗ. 7. Особенности установления СЗЗ для групп промышленных предприятий (промышленных узлов). 8. Сокращение размеров СЗЗ: условия, основания и необходимые мероприятия. 9. Роль градостроительного планирования во взаимном расположении жилой застройки и промплощадок. 10. Проблемы существующих промзон, окруженных городской застройкой («город в городе»). 11. Юридические аспекты: ответственность за нарушение режима СЗЗ. 12. Благоустройство и озеленение СЗЗ: подбор устойчивых пород растений-фильтраторов. 13. Установление окончательной (установленной) СЗЗ после проведения натурных исследований. 14. Специфика СЗЗ для объектов I класса опасности (например, металлургических комбинатов, химических заводов). 15. Судебная практика по спорам, связанным с установлением границ СЗЗ.
Тема 2.6 Практическая работа. Построение санитарно-защитной зоны предприятия с учетом розы ветров	1. Роза ветров как основа климатической характеристики местности: построение и интерпретация. 2. Методика расчёта загрязнения атмосферы с учётом преобладающих направлений ветра (ОНД-86).

	3. Как роза ветров влияет на форму СЗЗ: асимметрия и вытянутость защитного барьера. 4. Использование программного обеспечения (УПРЗА) для моделирования СЗЗ с учётом метеорологических данных. 5. Типичные ошибки при учёте розы ветров в проектах СЗЗ малых предприятий. 6. Случаи, когда учёт розы ветров не приводит к изменению стандартного размера СЗЗ. 7. Влияние температурных инверсий на распространение примесей вопреки розе ветров. 8. Практический кейс: сравнение СЗЗ гипотетического завода в условиях равнинной и горной местности. 9. Сбор исходных метеоданных для построения розы ветров: где брать информацию (Росгидромет). 10. Учет скорости ветра: влияние штилей и сильных ветров на распределение концентраций. 11. Построение объединённой СЗЗ для промышленного узла с разными господствующими ветрами для разных источников. 12. Графическое оформление раздела «Учет розы ветров» в проектной документации. 13. Оценка достаточности ширины СЗЗ с подветренной стороны. 14. Сезонные изменения розы ветров и их учёт при проектировании. 15. Интеграция карты СЗЗ с учётом розы ветров в генеральный план города.
Тема 2.8 Практическое занятие "Оценка количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта"	1. Методика расчёта выбросов от автотранспортных потоков (по двигателю и испарениям топлива). 2. Структура транспортного потока (доля легковых, грузовых, автобусов) и её влияние на итоговые выбросы. 3. Коэффициенты «холодного пуска» и прогрева двигателя: их значимость в зимний период. 4. Влияние средней скорости движения на удельные выбросы оксида углерода (СО) и углеводородов (СН). 5. Расчёт выбросов на регулируемых

	перекрёстках: учёт времени работы на холостом ходу. 6. Современные экологические классы автомобилей (Евро-5, Евро-6) и реальное сокращение выбросов. 7. Проблема взвешенных частиц (PM2.5, PM10) от износа тормозов, шин и дорожного полотна. 8. Инвентаризация выбросов от автотранспорта в городах: полевые обследования и камеральная обработка. 9. Сравнительная оценка выбросов бензинового, дизельного и газового автотранспорта. 10. Влияние рельефа дороги (подъемы, спуски) на нагрузку двигателя и объём выхлопных газов. 11. Использование результатов расчётов для обоснования необходимости строительства объездных дорог или развязок. 12. Переход на электромобили: как это изменит методики расчёта (появится ли «новый» транспортный след?). 13. Оценка выбросов от спецтехники на строительных площадках. 14. Роль пробок в увеличении суммарных выбросов в атмосферу города. 15. Верификация расчётных данных: сравнение модельных оценок с данными постов мониторинга.
Тема 2.11 Практическое занятие "Оценка качества воды по санитарно-гигиеническим показателям"	1. Основные группы показателей качества воды: органолептические, физико-химические, микробиологические. 2. Водородный показатель (pH) и его влияние на процессы самоочищения водоёмов. 3. Растворённый кислород и биохимическое потребление кислорода (БПК): ключевые индикаторы состояния водного объекта. 4. Азот и фосфор как главные эвтрофицирующие агенты: формы, источники, последствия. 5. Микробиологические показатели: коли-индекс, коли-титр, патогенные микроорганизмы. 6. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воде водных объектов рыбохозяйственного значения. 7. Жёсткость воды: причины образования,

	влияние на здоровье и бытовые приборы. 8. Методы отбора проб воды для анализа: требования ГОСТ, консервация, хранение. 9. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) в сточных водах: токсичность и методы определения. 10. Тяжёлые металлы в воде: пути поступления, биоаккумуляция, гигиеническое нормирование. 11. Органолептическая оценка воды: запах, привкус, цветность, мутность — субъективно, но важно. 12. Химическое потребление кислорода (ХПК) как интегральный показатель загрязнённости сточных вод. 13. Сравнение требований к питьевой воде (СанПиН 1.2.3685-21) и воде культурно-бытового назначения. 14. Экспресс-методы анализа воды в полевых условиях: тест-комплекты, портативные фотометры. 15. Индекс загрязнения воды (ИЗВ): алгоритм расчёта и использование для классификации водных объектов.
Тема 3.2 Принципы определения платы за загрязнение окружающей среды	1. История становления экономического механизма охраны природы в России: от советских платежей к современным. 2. Нормативы платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС): дифференциация ставок. 3. Коэффициенты к ставкам платы: инфляция, экологические классы, сложность переработки отходов. 4. Объекты НВОС I, II, III и IV категорий: разный подход к платёжеспособности. 5. Декларация о плате за НВОС: порядок заполнения, сроки подачи, контроль Росприроднадзора. 6. Авансовые платежи по НВОС: зачем они нужны и как рассчитываются. 7. Плата за размещение отходов: класс опасности отхода как главный ценообразующий фактор. 8. Стимулирующая функция платы за НВОС: льготы за внедрение наилучших доступных технологий (НДТ).

	9. Администрирование платы за НВОС: полномочия Росприроднадзора и налоговых органов. 10. Порядок исчисления платы за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты. 11. Сверхлимитное загрязнение: повышающие коэффициенты и экономическое наказание. 12. Плата за выбросы от стационарных источников: разрешение на выброс и инвентаризация. 13. Сравнение российской системы платежей за НВОС с европейскими экологическими налогами. 14. Куда поступают средства от платы за НВОС: федеральный и региональные бюджеты, целевое использование. 15. Проблемы собираемости и эффективности платы за НВОС как инструмента экологической политики.
Тема 3.3 Практическое занятие "Определение платы за загрязнение земель отходами производства и потребления"	1. Классы опасности отходов производства и потребления согласно ФККО. 2. Базовые ставки платы за размещение отходов: разница для отходов добывающей и перерабатывающей промышленности. 3. Формула расчёта платы за размещение отходов: переменные и константы. 4. Применение понижающих коэффициентов при размещении отходов V класса опасности. 5. Штрафные санкции за несанкционированное размещение отходов (сброс на почву). 6. Учёт массы отходов: прямые измерения, расчетный метод по объёму. 7. Размещение отходов на собственных объектах vs передача сторонним операторам (полигонам). 8. Отходы, подлежащие утилизации: как плата стимулирует переработку вместо захоронения. 9. Документация учёта обращения с отходами: журналы, паспорта отходов, отчётность 2-ТП (отходы). 10. Особо учитываемые отходы: ртутьсодержащие лампы, отработанные аккумуляторы, покрышки. 11. Расчёт платы за накопление отходов свыше 11 месяцев (что приравнивается к хранению).

	12. Влияние территориального признака (Кл) на стоимость размещения отходов. 13. Экономическое обоснование выбора между полигоном и мусороперерабатывающим заводом. 14. Ответственность производителя (РОП): механизм расширенной ответственности и утилизационный сбор. 15. Примеры судебной практики по доначислению платы за неверное определение класса опасности отхода.
Тема 3.6 Практическое занятие "Виды экологических правонарушений. Формы ответственности"	1. Дисциплинарная ответственность за экологические проступки: увольнение, выговор. 2. Гражданско-правовая (имущественная) ответственность: возмещение вреда, причинённого природе. 3. Таксы и методики исчисления размера вреда, причинённого почвам, водным объектам, лесам. 4. Административная ответственность по КоАП РФ: глава 8, основные составы правонарушений. 5. Уголовная ответственность за экологические преступления (Глава 26 УК РФ): критерии разграничения с административным проступком. 6. Превышение нормативов выбросов/сбросов: административное или уголовное дело? 7. Солидарная и субсидиарная ответственность собственника и руководителя предприятия за экологический ущерб. 8. Иски прокурора в защиту неопределенного круга лиц об устранении нарушений природоохранного законодательства. 9. Приостановление деятельности предприятия как мера административного наказания. 10. Конфискация орудий совершения правонарушения (сетей, транспортных средств) в сфере рыболовства и охоты. 11. Освобождение от административной ответственности ввиду малозначительности правонарушения. 12. Возмещение упущенной выгоды при порче сельскохозяйственных угодий.

	13. Роль судебно-экологической экспертизы в доказывании вины и размера ущерба. 14. Ответственность юридических лиц за действия своих работников при исполнении трудовых обязанностей. 15. Специальные виды ответственности: аннулирование лицензий, разрешений на водопользование, квот.
Тема 3.8 Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды	1. Стокгольмская конференция ООН 1972 года: рождение международного экологического права. 2. Саммит в Рио-де-Жанейро 1992 г.: декларация по окружающей среде, <i>Повестка дня на XXI век</i>. 3. Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН) и ежегодные конференции Сторон (COP). 4. Киотский протокол: первый международный документ с количественными обязательствами по сокращению выбросов. 5. Парижское соглашение по климату: национальные вклады (NDC), цели удержания потепления. 6. Конвенция о биологическом разнообразии: сохранение видов, устойчивое использование компонентов. 7. Венская конвенция и Монреальский протокол: успешный опыт спасения озонового слоя. 8. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС). 9. Трансграничное загрязнение воздуха: Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (Женева, 1979). 10. Балтийское море как объект совместного управления: Хельсинкская комиссия (ХЕЛКОМ). 11. Арктический совет: международное сотрудничество в хрупком регионе. 12. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП): координатор международных усилий. 13. Всемирный банк и Глобальный экологический фонд (ГЭФ) как финансовые инструменты

	зелёной повестки. 14.Международный союз охраны природы (МСОП/IUCN): Красный список угрожаемых видов. 15.Роль ЮНЕСКО: программа <i>Человек и биосфера</i> (МАБ), создание сети биосферных резерватов.
--	---

Приложение: методические материалы и рекомендации представлены ниже.

Требования и рекомендации к оформлению докладов

1. Общие принципы

- Правило «10/20/30» (адаптированное): не более 10–12 слайдов на доклад длительностью 7–10 минут. Один слайд должен быть понятен за ~20 секунд. Размер шрифта — не менее 24 пт для основного текста и 36–44 пт для заголовков.
- Визуализация превыше всего: экология — наука о связях и процессах. Графики, схемы, карты и фотографии работают лучше сплошного текста.
- Единство стиля: все слайды должны быть выполнены в едином шаблоне (шрифты, цвета, расположение логотипов).
- Читаемость: тёмный текст на светлом фоне читается легче, чем наоборот. Избегайте ярких, кислотных цветов.

2. Структура презентации (классическая из 10-12 слайдов)

Слайд 1: Титульный

- Название учебного заведения, кафедры.
- Тема доклада (*крупно, чётко*).
- ФИО докладчика, группа.
- ФИО научного руководителя (*с указанием учёной степени/должности*).
- Год выполнения.

Слайд 2: Введение (*Актуальность, цель и задачи*)

- Актуальность проблемы: 2–3 тезиса, почему эта тема важна именно сейчас (*например, статистика загрязнения, новый закон, недавний инцидент*).
- Цель работы: что вы хотите доказать или выяснить? *Формулировка: «Оценить влияние...», «Разработать предложения по...».*
- Задачи: 3–5 конкретных шагов для достижения цели (*«Проанализировать нормативную базу», «Рассчитать массу выбросов», «Предложить мероприятия...»*).
- Объект и предмет исследования.

Слайд 3: Методология (*Материалы и методы*)

Краткое описание того, как вы проводили исследование. Это придаёт работе научную достоверность.

- Анализ нормативно-правовой базы (*какие законы изучены*).
- Расчётные методы (*указать методики расчёта выбросов, платы за НВОС*).

- Инструментальные замеры (если проводились; указать приборы).
- Картографический анализ (использование ГИС-систем).
- Статистические методы обработки данных.
(Не расписывайте подробно, достаточно перечислить).

Слайды 4–8: Основная часть (Теория + Практика)

Это ядро вашего доклада. Обычно делится на теоретическую и практическую части.

- *Теоретический блок (1–2 слайда):*
 - Ключевые термины, законы, классификации.
 - Нормативные требования (ПДК, классы опасности, ставки платы).
 - Можно использовать схему или инфографику.
- *Практический/аналитический блок (3–4 слайда):*
 - Результаты ваших расчётов. Не вставляйте огромную таблицу Excel! Выведите на слайд только итоговую цифру и ключевой график.
 - Пример: диаграмма структуры выбросов от автотранспорта (CO, NOx, CH).
 - Пример: карта-схема расчётной санитарно-защитной зоны предприятия.
 - Пример: динамика платежей за размещение отходов за 3 года (столбчатая диаграмма).
 - Анализ ситуации: сравнение полученных данных с нормативами, фоновыми значениями или данными прошлых лет.

Слайд 9: Результаты и обсуждение

- Краткие выводы по каждой задаче, поставленной во введении.
- Главный результат вашей работы. Что показал ваш расчёт/анализ?
- Интерпретация результатов: хорошо это или плохо? Соответствует ли норме? Каковы тенденции?

Слайд 10: Заключение и рекомендации

- Основные выводы: обобщение главного результата в 2–3 предложениях.
- Рекомендации/предложения: самое ценное в прикладном докладе.
 - Для предприятия: перечень природоохранных мероприятий (установить фильтр, внедрить раздельный сбор).
 - Для города: план озеленения, предложение по изменению маршрута транспорта.
- Оценка экономического или экологического эффекта от внедрения предложений (если возможно).

Слайд 11: Спасибо за внимание!

- Благодарность аудитории.
- Контакты для вопросов (email, можно QR-код со ссылкой на электронную почту или профиль).

3. Оформление и дизайн

Элемент	Требования
Текст	Минимум текста. Используйте тезисы, списки (не более 5–6 пунктов), короткие фразы. Полные предложения нужны только в выводах.
Шрифты	Без засечек (<i>Arial, Calibri, Roboto</i>). Единый шрифт для всех слайдов. Заголовки — полужирный, размер 36–44. Текст — обычный, размер 24–28.
Цвета	Спокойная палитра. Например: тёмно-зелёный, синий, серый на белом или светло-сером фоне. Цвет можно использовать для выделения ключевых цифр или проблемных зон (<i>например, красным</i>).
Графика	Все графики и диаграммы должны иметь названия осей, легенду и единицы измерения. Фотографии — высокого качества. Каждая иллюстрация должна иметь подпись (<i>Рисунок 1 – Карта..., Фото автора</i>).
Списки	Маркированные списки предпочтительнее нумерованных, если пункты не следуют в строгой последовательности.
Анимация	Использовать минимально. Только для последовательного появления элементов, чтобы управлять вниманием аудитории. Никаких прыгающих букв и звуковых эффектов.

4. Подготовка к выступлению

1. Репетиция: проговорите доклад вслух с таймером. Убедитесь, что укладываетесь в регламент.
2. Дублирование информации: никогда не читайте текст со слайда. Слайд — это опора для вас и визуальная помощь для слушателей. Вы говорите то, чего нет на слайде (*детали, пояснения*).
3. Будьте готовы к вопросам: продумайте, какие вопросы вам могут задать по результатам, методике и рекомендациям. Подготовьте ответы.
4. Распечатка: имейте при себе распечатку всех слайдов по 6 или 9 на листе на случай сбоя техники.

Вопросы для самоподготовки к зачету по дисциплине «Экология»

Цель использования оценочного средства:

- проверка владения студента навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и правовых ограничений,
- проверка владения студента навыками применения мер предосторожности для предотвращения загрязнения морской среды

1. Предмет и задачи экологии.
2. Экосистема. Теоретическая экология. Прикладная экология.
3. Биогеоценоз. Биотоп. Биоценоз.
4. Взаимодействие организма и среды. Экологические факторы. Экологическая толерантность.
5. Понятие о биосфере. Литосфера. Гидросфера. Атмосфера. Ландшафт.
6. Классификация природных ресурсов. Ресурсообеспеченность.
7. Антропогенное воздействие на биосферу. Загрязнение. Виды загрязнений природной среды.
8. Антропогенные воздействия на атмосферу. Причины и источники загрязнения атмосферного воздуха. Трансграничные загрязнения. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы.
9. Основные направления защиты атмосферного воздуха от воздействия предприятий водного транспорта.
10. Источники воздействия на атмосферу с судов. Как оценивается и нормируется токсичность и дымность отработавших газов ДВС?
11. Как обеспечить экологическую безопасность судна с точки зрения его воздействия на атмосферу?
12. Антропогенные воздействия на гидросферу. Источники загрязнения водоемов. Виды загрязнителей гидросферы.
13. Способы защиты гидроресурсов от загрязнения.
14. Источники воздействия на гидросферу на судах.
15. Антропогенные воздействия на литосферу. Виды антропогенного воздействия на почву.
16. Инженерная защита и охрана земельных ресурсов.
17. Нормирование качества окружающей среды. Что такое НДС, НДС, ПДК? В каких единицах измеряются эти показатели?
18. Нормативные документы, содержащие требования по защите окружающей среды от загрязнения судоходством.
19. Причины образования нефтесодержащих и сточных вод на судне.
20. Какие меры предусматривает Конвенция МАРПОЛ?
21. Требования к сбросу нефтесодержащих и сточных вод с судов в море и на внутренних водных путях России.
22. Категории мусора на судах. Требования к сбросу в море различных категорий мусора с судов.
23. Способы обеспечения экологичности судов.
24. Судовые и внесудовые природоохранные средства.
25. Судовые станции очистки нефтесодержащих вод и хозяйственно-бытовых сточных вод, устройства для удаления мусора.
26. Нормирование и способы ограничения шумового воздействия на население от предприятий и судов.
27. Нормирование и способы ограничения радиационного воздействия на население.
28. Юридическая и экономическая ответственность

- предприятий, загрязняющих окружающую среду.
29. Виды экологических правонарушений.
30. Формы возмещения вреда, вызванного неблагоприятными изменениями окружающей природной среды.

Задачи для подготовки к итоговому тесту (зачету)

Задача 1. Правило Линдемана

На лугу ежегодно создаётся 5 тонн первичной биомассы (растениями). Рассчитайте, сколько килограммов биомассы травоядных животных (консументов I порядка) может быть создано за счёт этой энергии, если следовать правилу экологической пирамиды. Сколько килограммов биомассы хищников (консументов II порядка) сможет прокормиться за счёт этих травоядных?

Задача 2. Динамика популяции

Популяция грызунов в лесу имеет удельную скорость роста $r=0,4$, $r=0,4 \text{ год}^{-1}$. Начальная численность популяции составляет 50 особей. Предполагая экспоненциальный рост, рассчитайте численность популяции через 3 года. Как изменится результат, если учесть, что ёмкость среды для этого вида в данном лесу составляет 500 особей (модель логистического роста)?

Задача 3. Экологическая ниша

Два вида птиц питаются одними и теми же семенами сосны в одном лесу. Вид А эффективно раскрывает шишки с крупными семенами, а вид Б — с мелкими. О каком экологическом явлении идёт речь? Нарушается ли при этом принцип конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе? Обоснуйте ответ.

Задача 4. Сукцессия

После лесного пожара на площади 10 гектаров сохранился слой почвы. Опишите последовательность стадий вторичной сукцессии, которая будет протекать на этой территории в течение следующих 50 лет, вплоть до восстановления климаксного сообщества (например, смешанного леса).

Задача 5. Оценка выбросов автотранспорта

Рассчитайте массу выбросов оксида углерода (CO) от легкового автомобиля с пробегом 200 000 км (экологический класс Евро-3) за год, если его средний годовой пробег составляет 15 000 км, из которых 30% приходится на движение в городе со средней скоростью 25 км/ч, а 70% — на трассе со скоростью 80 км/ч. Используйте условный удельный выброс CO для города — 60 г/км, для трассы — 15 г/км.

Задача 6. Расчёт рассеивания (упрощённо)

Источник выбрасывает 10 г/с диоксида серы (SO_2). Безветренная погода, ночь. Упрощённая концентрация в точке, расположенной по направлению ветра на расстоянии X, рассчитывается как:

$$C = M \cdot \pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot u$$
$$C = \pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot u M$$

где M — мощность выброса (г/с), σ_y, σ_z — параметры рассеивания (примем $\sigma_y = 50$ м, $\sigma_z = 30$ м на расстоянии 1 км), u — скорость ветра (примем 2 м/с). Рассчитайте концентрацию SO_2 в mg/m^3 на расстоянии 1 км от источника. Превышает ли она ПДК_{м.р.} для SO_2 (0,5 mg/m^3)?

Задача 7. Уровень шума

Жилой дом расположен в 100 метрах от оживлённой автомагистрали. Измеренный уровень звука у полотна дороги составил 80 дБА. При удвоении расстояния от линейного источника шума в условиях ровной местности уровень звука снижается на 3 дБ. Рассчитайте ожидаемый уровень шума у фасада дома. Если окна квартиры выходят на дорогу, снизит ли стандартное остекление шум внутри комнаты на 25 дБ? Соответствует ли остаточный уровень нормам для жилых комнат днём (40 дБА)?

Задача 8. Качество воды

В пробе речной воды обнаружено содержание аммоний-иона (NH_4^+) 2,5 мг/л. ПДК для водоёмов рыбохозяйственного значения по азоту аммонийному составляет 0,5 мг/л. Во сколько раз превышена норма? Если известно, что источником является сброс недоочищенных сточных вод городской канализации объёмом 50 000 m^3 /сутки с концентрацией NH_4^+ 15 мг/л, какая масса азота поступает в реку ежедневно?

Задача 9. Плата за НВОС (атмосфера)

Предприятие выбросило за отчётный период 15 тонн диоксида азота (NO_2). Установленный лимит составлял 10 тонн. Ставка платы за выброс 1 тонны NO_2 — условно 100 рублей. Коэффициент инфляции — 2,5. Дополнительный коэффициент за превышение лимита — 25. Рассчитайте общую сумму платы за выбросы NO_2 .

Задача 10. Плата за отходы

Юридическое лицо образовало и разместило на полигоне 100 тонн отходов IV класса опасности. Ставка платы за размещение 1 тонны — условно 663 рубля. Норматив образования отхода был установлен в размере 80 тонн. Коэффициент инфляции — 2,5. Рассчитайте плату за размещение отходов, учитывая сверхлимитное размещение.

Задача 11. Возмещение вреда почве

В результате утечки дизельного топлива с автозаправочной станции произошло загрязнение почв на площади 50 m^2 . Глубина загрязнения — 20 см. Плотность сухой почвы — 1,5 т/ m^3 . Такса за порчу земель химическими веществами данной категории — условно 500 руб/тонна. Рассчитайте размер вреда, причинённого почвам.

Задача 12. Выбор между уплатой и утилизацией (РОП)

Производитель выпустил на рынок 1 тонну пластиковых бутылок. У него есть два варианта: заплатить экологический сбор или самостоятельно

утилизировать эквивалентный объём отходов. Ставка сбора — условно 4000 руб/тонна. Стоимость услуг подрядчика по сбору и утилизации пластика — 3500 руб/тонна. Какой вариант экономически выгоднее для производителя и почему? Какие дополнительные обязательства возникают у него при выборе самостоятельной утилизации?

Задача 13. Эффект «акустической тени»

Спроектирована автодорога. Для защиты жилого дома в 50 метрах от неё предлагается установить шумозащитный экран высотой 4 метра и длиной 100 метров на расстоянии 5 метров от дороги. На сколько децибел экран снизит уровень шума у дома, если без экрана он бы составлял 68 дБА? Эффективен ли такой барьер, если требуется обеспечить уровень ≤ 55 дБА?

Задача 14. Эвтрофикация озера

В озеро площадью 2 км² и средней глубиной 5 метров ежегодно с сельскохозяйственных полей смывается 500 кг фосфора в виде удобрений. Известно, что попадание в воду 1 грамма фосфора способно вызвать образование 100 граммов фитопланктона. Оцените потенциальный прирост биомассы водорослей в озере за сезон только за счёт этого фактора. К чему это приведёт?

Задача 15. Тепловое загрязнение

ТЭЦ сбрасывает в реку 100 м³/мин охлаждающей воды с температурой +35 °С. Расход самой реки в месте сброса — 500 м³/мин, температура воды в реке +15 °С. Рассчитайте температуру воды в реке сразу после смешения со стоком ТЭЦ (предполагаем полное и быстрое перемешивание).

Задача 16. Тяжёлые металлы в донных отложениях

Концентрация свинца в донных отложениях залива составляет 150 мг/кг сухого веса. Естественный фоновый уровень для данного региона — 25 мг/кг. Коэффициент биологического накопления (из отложений в ткани моллюсков-фильтраторов) для свинца равен 10. Рассчитайте ожидаемую концентрацию свинца в мягких тканях моллюсков, если фоновая концентрация в них составляла 0,5 мг/кг сырого веса. Безопасно ли употреблять таких моллюсков в пищу, если норматив СанПиН — 1,0 мг/кг?

Задача 17. Углеродный след поездки

Семья из 4 человек едет на автомобиле из Москвы в Санкт-Петербург (расстояние ~700 км в одну сторону). Автомобиль потребляет 8 литров бензина на 100 км. При сгорании 1 литра бензина выделяется примерно 2,3 кг CO₂. Рассчитайте углеродный след поездки туда-обратно для всей семьи. Каков был бы след, если бы семья отправилась поездом, где выбросы составляют условно 5 кг CO₂ на человека на 100 км пути?

Задача 18. Биodeградация нефтеразлива

На почву площадью 100 м² вылилось 200 кг сырой нефти. Для очистки предложено внести биопрепарат с нефтеокисляющими бактериями. Препарат стоит 5000 руб., и одна упаковка способна разложить 50 кг нефти за месяц.

Альтернатива — снятие и вывоз загрязнённого грунта на полигон. Стоимость работ — 3000 руб./тонна. Масса загрязнённого грунта (глубина 10 см, плотность 1,6 т/м³) составит ~16 тонн. Что дешевле: биотехнологическая очистка или вывоз грунта?

Задача 19. Индекс качества воздуха (ИКВ)

Для упрощённой оценки ИКВ используется формула, учитывающая концентрации PM_{2.5} и O₃.

- Поиндекс для PM_{2.5}: если концентрация < 35 мкг/м³, балл = 1; 35–75 мкг/м³, балл = 2; > 75 мкг/м³, балл = 3.

- Поиндекс для O₃: если концентрация < 80 мкг/м³, балл = 1; 80–120 мкг/м³, балл = 2; > 120 мкг/м³, балл = 3.

Общий ИКВ — максимальный из двух баллов. В полдень измерены концентрации: PM_{2.5}=90 мкг/м³, O₃=130 мкг/м³.

Рассчитайте общий ИКВ и охарактеризуйте качество воздуха (хорошее, умеренное, нездоровое для чувствительных групп, вредное).

Задача 20. Оптимизация санитарно-защитной зоны (СЗЗ)

Санитарная норма требует, чтобы на границе СЗЗ предприятия концентрация пыли не превышала 0,5 ПДК. Расчёты показали, что при стандартной круглой СЗЗ радиусом 300 м это условие выполняется во всех направлениях, кроме одного, где роза ветров приводит к необходимости расширить зону до 450 м. Площадь стандартной СЗЗ $S_1 = \pi R^2$. Площадь асимметричной зоны можно условно принять как эллипс с полуосями $a=450$ м и $b=300$ м, $S_2 = \pi \cdot a \cdot b$. На сколько гектаров увеличится площадь отчуждаемых земель вокруг предприятия из-за учёта розы ветров?

Итоговый тест

Семестр: 3

Контролируемые компетенции

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений

1. Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какое из перечисленных веществ является основным парниковым газом антропогенного происхождения по вкладу в глобальное потепление?

1. Метан (CH_4).
2. Диоксид углерода (CO_2).
3. Закись азота (N_2O).
4. Озон (O_3).

Запишите цифру правильного ответа

2. Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Водородный показатель (pH) атмосферных осадков, считающийся критерием кислотного дождя, составляет менее:

1. 7,0.
2. 5,6.
3. 4,0.
4. 8,0.

Запишите цифру правильного ответа

3. Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой класс отходов согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО) относится к практически неопасным (*V класс*)?

1. Жидкие бытовые отходы.
2. Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности.
3. Ртутные лампы.
4. Покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные.

Запишите цифру правильного ответа

4. Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Согласно правилу Тинбергена («правило 10%» или закон Линдемана), при переходе энергии с одного трофического уровня на следующий сохраняется примерно:

1. 90%.
2. 50%.
3. 10%.
4. 1%.

Запишите цифру правильного ответа

5. Какой из перечисленных методов относится к физико-химическим способам очистки сточных вод от растворённых нефтепродуктов?

- 1) Отстаивание в нефтеловушках.
- 2) Нейтрализация кислых или щелочных стоков известью или кислотой.
- 3) Флотация с применением химических реагентов (коагулянтов и флокулянтов).
- 4) Биологическая очистка в аэротенках активным илом.

Запишите цифру правильного ответа.

6. Прочитайте текст и установите соответствие: вид негативного воздействия → основной норматив качества.

А. Выброс в атмосферный воздух.	Нормативы допустимых выбросов (НДВ) / предельно допустимые выбросы (ПДВ).
Б. Сброс в водный объект.	Предельно допустимый сброс (ПДС) / норматив допустимого сброса (НДС).
В. Размещение отходов на полигоне.	Лимиты на размещение отходов (ЛРО).
Г. Физическое воздействие (шум).	Предельно допустимый уровень (ПДУ).

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7. Прочитайте текст и установите соответствие: компонент экосистемы → функциональная группа.

А. Зелёные растения.	1. Консументы I порядка (первичные потребители).
Б. Травоядные животные.	2. Продуценты.
В. Плотоядные животные.	3. Редуценты.
Г. Бактерии и грибы.	4. Консументы II и высших порядков.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

8. Прочитайте текст и установите соответствие: тип сточных вод → преобладающий загрязнитель.

А. Хозяйственно-бытовые.	1. Нефтепродукты, взвешенные вещества, соли тяжёлых металлов.
Б. Поверхностный сток (ливнёвка).	2. Соединения азота, фосфора, органические вещества (БПК).
В. Производственные металлургические.	3. Пыль, оксиды серы и азота, зола.
Г. Выбросы ТЭЦ после очистки.	4. Аэрозоли и газообразные примеси.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

9. В результате реакции сгорания метана по уравнению:

В результате работы котельной сожжено 10 тонн каменного угля марки Д (средний коэффициент эмиссии CO_2 — 2,4 т CO_2 /т у.т., низшая теплота сгорания ~29,3 МДж/кг). Рассчитайте массу выброшенного диоксида углерода (CO_2), если известно, что при сгорании 1 тонны условного топлива (у.т.) выделяется 2,93 тонны CO_2 . Для угля марки Д с теплотой сгорания 29,3 МДж/кг переводной коэффициент в у.т. равен 1,0.

Запишите значение _____ тонн.

10. Реакция фотосинтеза упрощённо описывается уравнением:
 $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{свет}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

Рассчитайте массу глюкозы ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), которая образуется в процессе связывания 88 кг диоксида углерода (CO_2). Молярная масса $\text{CO}_2 = 44$ г/моль, молярная масса глюкозы = 180 г/моль.

Запишите значение _____ кг.

Ключи оценивания

№ задания	Верный ответ			
1.	2			
2.	2			
3.	2			
4.	3			
5.	3			
6.	А	Б	В	Г
	1	2	3	4

7.	A	Б	В	Г
	2	1	4	3
8.	A	Б	В	Г
	2	1	4	3
9.	29,3			
10.	60			

