

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

« 28 »  Шилов С.П.
2020 г.



НОРМИРОВАНИЕ И СНИЖЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Профиль Экология и техносферная безопасность
Форма обучения: очная

Третьякова Т.В. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология и техносферная безопасность, квалификация бакалавр, форма обучения очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/>.

© Тобольский педагогический институт им.Д.И.Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Третьякова Т.В., 2020

1. Пояснительная записка

Дисциплина «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды» в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология и техносферная безопасность является дисциплиной базовой части подготовки бакалавра. Ее основное назначение – содействовать становлению профессиональной компетентности бакалавра, направленной на понимание основ нормирования загрязнений.

Цель дисциплины: формирование системных знаний об основных принципах нормирования антропогенной нагрузки на окружающую среду, принятия технических и организационных решений по предупреждению возможных негативных экологических и социально-экономических последствий хозяйственной деятельности

Задачи дисциплины: формирование представления о роли экологического нормирования как одного из важнейших инструментов охраны окружающей среды, о состоянии современной системы экологического нормирования и основных тенденциях ее развития.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды» относится к базовой части дисциплин по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Экология и техносферная безопасность.

Дисциплина логически и содержательно - методически взаимосвязана с последующими дисциплинами: Основы экологического мониторинга, учебная практика (техносферная безопасность), Эколого-географический анализ территории.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-2 – владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявления источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Знает базовые нормативы платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников, за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, за размещение отходов; Умеет применять методы оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия при сборе информации по состоянию системы экологического нормирования
ПК-12 владением навыками работы в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях	Знает основы нормирования и снижения загрязнения окружающей среды и умеет использовать полученные знания при работе в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; при проведении экологической политики на предприятиях Умеет ориентироваться в нормативных

	документах, связанных с нормированием выбросов и сбросов, обращением с твердыми и радиоактивными отходами на предприятии
ПК-13 владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Знает методы организации полевых и камеральных работ при сборе данных для нормирования и снижения загрязнения окружающей среды Умеет применять методы полевых исследований для получения данных по нормированию загрязнения предприятия и анализа эффективности управления

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		6 семестр
Общий объем зач. ед. час	4	4
	144	144
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	72	72
Лекции	32	32
Практические занятия	40	40
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	72	72
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

3. Система оценивания

Критерии оценки реферата

При аттестации студента по итогам его работы над рефератом руководителем используются следующие критерии: оценки содержания, оценки оформления, оценки качества процесса подготовки, оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии. Оценка по реферату выставляется и подписывается преподавателем на обороте титульного листа.

2. Критерии оценки содержания реферата:
 - степень раскрытия темы;
 - самостоятельность и качество анализа теоретических положений;
 - проработка литературы при написании реферата.
2. Критерии оценки оформления реферата:
 - логика и стиль изложения;
 - структура реферата и содержание введения и заключения;
 - объем и качество выполнения иллюстративного материала;
 - качество ссылок;
 - качество списка литературы;
 - общий уровень грамотности изложения.

2. Критерии оценки качества процесса подготовки реферата:
 - способность работать самостоятельно;
 - способность творчески и инициативно решать задачи;
 - способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, находить и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения;
 - дисциплинированность, соблюдение графика подготовки реферата;
 - способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию, демонстрация широты кругозора.
2. Критерии оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии:
 - способность и умение публичного выступления с докладом;
 - способность грамотно отвечать на вопросы.

Оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы;

Оценка «хорошо» присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков;

Оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих неконкретный общий характер и затруднения при ответах на вопросы;

Оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие неконкретный общий характер, отсутствие ответов на вопросы.

Критерии оценки тестов

Менее 50% верных ответов - «неудовлетворительно»;

51-69% верных ответов - «удовлетворительно»;

70-89% верных ответов – «хорошо»;

90-100% верных ответов – «отлично».

Критерии оценивания устного опроса

Основные критерии: полнота и правильность ответа; степень осознанности, понимания изученного; языковое оформление ответа.

Оценка **отлично** ставится, если: полно раскрыто содержание вопроса; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка **хорошо** ставится, если: ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5» (отлично), но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 5 допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка **удовлетворительно** ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, аспирант не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка **неудовлетворительно** ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя; не сформированы компетенции, умения и навыки

Критерии оценки ответов на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос с использованием информации, почерпнутой из дополнительной литературы,

показывает совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющуюся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; ответ формулируется в научных терминах, излагается литературным языком, характеризуется логичностью, доказательностью, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, который дает полный ответ на поставленный вопрос с использованием информации, почерпнутой из основной литературы, свободно оперирует понятиями, умеет выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; раскрывает основные положения темы с незначительными замечаниями; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ответ формулируется в научных терминах, излагается литературным языком, характеризуется логичностью, доказательностью, но не демонстрирует авторскую позицию обучающегося; допущены недочеты в определении понятий или др., исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа;

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который дает частичный ответ на поставленный вопрос с использованием информации, почерпнутой из основной литературы, обучающийся частично оперирует понятиями, умеет выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; раскрывает основные положения темы с замечаниями, но исправляет их; в ответе прослеживается отрывистая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ответ излагается литературным языком, характеризуется логичностью, доказательностью, но не демонстрирует авторскую позицию обучающегося; допущены ошибки в определении понятий или др., исправить которые обучающимся в процессе ответа может, но при помощи дополнительной информации;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за отсутствие ответа или недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; допускает существенные ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые затрудняется исправить самостоятельно.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Сущность экологического нормирования.	6	2	4		
2.	Теоретические основы и история экологического нормирования в России.	8	4	4		
3	Система нормативов в России. Классификация загрязняющих веществ.	8	4	4		
4	Отечественные и зарубежные экологические нормативы	8	4	4		
5	Теоретические основы	8	2	6		

	нормирования техногенных нагрузок					
6	Экологический потенциал и ассимиляционная емкость территорий	8	4	4		
7	Виды экологических стандартов и проблемы технической стандартизации	8	4	4		
8	Экологическое нормирование в сфере водопользования и охраны атмосферы.	10	4	6		
9	Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами	8	4	4		
	Итого	72	32	40		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Модуль 1

Тема 1.1. Сущность экологического нормирования

Цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды. История экологического нормирования в РФ. Система экологического нормирования.

Тема 1.2. Система нормативов в России. Классификация загрязняющих веществ.

Ответственность за соблюдение нормативов Условия сброса сточных вод в водные объекты. Нормативы допустимых сбросов веществ в водные объекты различных видов водопользования. Фоновый и контрольный створ. Учет суммации при сбросе. Смешение и разбавление загрязняющих веществ.

Тема 1.3 Отечественные и зарубежные экологические нормативы

Отечественный и зарубежный опыт создания экологических нормативов: нормативы ПДК, ОДУ, ОДК, ОБУВ; ПДВ, НДС, ПДС, лимитирование образования отходов, изъятия биоресурсов и др. Современные проблемы разработки нормативов для различных объектов воздействия

Модуль 2

Тема 2.1. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок

Цели и задачи установления нормативов. Виды нормативов. Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды. Технологические нормативы. Ответственность за соблюдение нормативов. Понятие о региональных нормативах.

Тема 2.2. Экологический потенциал и ассимиляционная емкость территорий

Экологический потенциал территорий и методы его оценки. Ассимиляционная емкость территорий и ее оценка. Оценка состояния территорий по критериям устойчивости и уязвимости. Характеристики экологической устойчивости атмосферы, гидросферы, почв и земель, биоты и экосистем. Оценка состояния территорий по критериям устойчивости и уязвимости.

Тема 2.3. Нормативы допустимых физических воздействий на окружающую среду

Загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими излучениями. Нормирование допустимых физических воздействий.

Модуль 3

Тема: 3.1. Виды экологических стандартов и проблемы технической стандартизации

Виды экологических стандартов: стандарты качества окружающей среды, стандарты воздействия на окружающую среду; стандарты технологических процессов, стандарты качества продукции и

организационно-управленческие стандарты. Техническое регулирование, стандартизация и нормирование. Проблемы стандартизации в сфере экологической терминологии.

Тема 3.2 Экологическое нормирование в сфере водопользования и охраны атмосферы

Условия сброса сточных вод в водные объекты. Нормативы допустимых сбросов веществ в водные объекты различных видов водопользования. Фоновый и контрольный створ. Учет суммации при сбросе. Смешение и разбавление загрязняющих веществ. Предельно допустимые сбросы (ПДС) и лимиты на сброс. Ливневый и дренажный сток, определение объемов и условия нормирования сбросов. Условия пользования водными объектами. Условия сброса сточных вод в системы городской канализации. Удельные показатели выбросов для источников выделения загрязняющих веществ, цехов, предприятий, отрасли, их определение. Разработка нормативов ПДВ, периодичность. Карты-схемы района и предприятия. Климатические характеристики района, инверсионная характеристика. Инвентаризация выбросов в т.ч. расчетная и инструментальная. Валовые и максимально разовые выбросы. Расчет приземных концентраций. Условия для разработки плана воздухоохраных мероприятий, определение необходимой степени очистки.

Тема 3.3. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами

Основные понятия. Отходы производства, отходы потребления. Классы опасности отходов, их определение. Нормативы образования отходов на предприятии. Правила обращения с отходами. Предельное количество накопления отходов на предприятии. Влияние отходов на окружающую среду.

4.2.2. Планы практических занятий

Практическое занятие 1. Технологические нормативы. Ответственность за несоблюдение нормативов.

План.

1. Виды технологических нормативов.
2. Гигиенические нормативы.
3. Санитарно-защитные нормативы.
4. Экологические нормативы.
5. Ответственность за несоблюдение нормативов

Практическое занятие 2. Порядок разработки и согласования НДС и ВСС. Условия пользования водными объектами

План.

1. Порядок разработки НДС. Утвержденные методики по разработке НДС.
2. Порядок согласования НДС. Перечень документов, необходимых для согласования НДС.
3. Условия пользования водными объектами.

Практическое занятие 3. Предельно допустимые сбросы (ПДС) и лимиты на сброс

План.

1. Ливневый и дренажный сток.
2. Определение объемов и условия нормирования сбросов.
3. Методика расчета неорганизованного сброса на рельеф.
4. Порядок разработки и согласования ПДС и ВСС.
5. Условия пользования водными объектами.

Практическое занятие 4. Расчет нормативов ПДС в водном створе

Задание: Выпуск сточных после очистных сооружений в реку осуществляется через водовыпуск, расположенный у берега.

Расход сточных вод $q=0,0061 \text{ м}^3/\text{с}=21,96 \text{ м}^3/\text{час}$.

Расстояние от места выпуска до расчетного створа по фарватеру $-L_{\phi}=500 \text{ м}$, по прямой $-L_{\pi}=500 \text{ м}$.

Сброс производится за пределами населенного пункта, водозаборов вблизи нет.

Гидрологические данные водотока:

- расчетный расход $Q=0,20 \text{ м}^3/\text{с}$;
- средняя глубина $H_{\text{ср}} = 0,56 \text{ м}$;
- средняя скорость течения $V_{\text{ср}} = 0,18 \text{ м/с}$;
- шероховатость ложа реки $n_{\text{ш}}=0,05$.

Категория водотока - рыбохозяйственный.

Гидрохимические данные водоема выше сброса сточных вод и состав сточных вод в месте выпуска в водоток (г/м^3):

№ п/п	Показатели свойства вод	Фон	Сточные воды	ПДК
Общие требования				
1.	Взвешенные вещества	23,2	181,2	23,95
2.	БПК полн.	5,17	7,41	3
3.	Сухой остаток	273,0	425	1000
Токсикологический показатель				
1.	Аммоний солевой (NH_4^+)	7,0	21,8	0,5
2.	Нитрит-ион (NO_2^-)	0,038	0,61	0,08
3.	Железо общее ($\text{Fe}_{\text{общ}}$)	3,95	5,85	0,1
Санитарно-токсикологический показатель				
1.	Нитрат-ион (NO_3^-)	16,04	84,37	40
2.	Алкилсульфонат (СПАВ)	0,2	0,34	0,5
3.	Хлориды (Cl^-)	18,2	32	300
4.	Сульфаты (SO_4^{2-})	31,2	43,21	100
Рыбохозяйственный показатель				
1.	Нефтепродукты	-	0,15	0,05

Ход работы:

1. Расчет кратности разбавления

Расчет кратности разбавления n_0 в реке производится по методу В.А. Фролова - И. Д. Родзиллера и определяется по формуле:

$$n_0 = (q + \gamma Q) / q.$$

Для определения коэффициента смешения γ (36) требуется определить коэффициент, учитывающий гидравлические условия в реке α (37), коэффициент извилистости ϕ (38) и коэффициент турбулентной диффузии D (39, 41).

Определение коэффициента турбулентной диффузии D следует вести, предварительно рассчитав параметр y и коэффициент Шези.

1.1. Определяем параметр y :

$$y = 2,5\sqrt{n_0} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n_0} - 1).$$

Принимаем:

- шероховатость ложа реки $n_{\theta} = 0,05$ (исходные данные);

- гидравлический радиус потока $R = H_{cp} = 0,56 м$

$$y = 2,5\sqrt{0,05} - 0,13 - 0,75\sqrt{0,56}(\sqrt{0,05} - 1) = 0,86$$

1.2. Определяем коэффициент Шези:

$$C = \frac{R^y}{n_{\theta}} = \frac{(0,56)^{0,86}}{0,05} = 12,147, \sqrt{м} / с$$

1.3. Определяем коэффициент турбулентной диффузии:

$$D = \frac{gvh}{37n_{\theta}c^2} = \frac{9,81 \cdot 0,18 \cdot 0,56}{37 \cdot 0,05 \cdot 12,147^2} = 0,0036, м^2 / с$$

1.4. Определяем коэффициент, учитывающий гидравлические условия смешения

$$\alpha = \varphi \xi \sqrt[3]{\frac{D}{q}}$$

где:

$$\varphi = \frac{L_{\phi}}{L_n} \approx \frac{500}{500} = 1,0$$

ξ - коэффициент, учитывающий место выпуска сточных вод. Выпуск у берега - $\xi = 1$.

Получаем:

$$\alpha = 1 \cdot 1 \cdot \sqrt[3]{\frac{0,0036}{0,0061}} = 0,84.$$

1.5. Определяем коэффициент смешения:

$$y = \frac{1 - \exp(-\alpha \sqrt[3]{L_{\phi}})}{1 + \frac{Q}{q} \exp(-\alpha \sqrt[3]{L_{\phi}})} = \frac{1 - \exp(-0,83 \sqrt[3]{500})}{1 + \frac{0,2}{0,0061} \exp(-0,83 \sqrt[3]{500})} = 0,98$$

1.6. Определяем кратность основного разбавления:

$$n = 1 + y \frac{Q}{q} = 1 + 0,98 \frac{0,2}{0,0061} = 33,13.$$

2. Определение концентраций, допустимых к сбросу $C_{ндс}$

Общие требования

1) Взвешенные вещества

$$C_{\phi} = 23,2 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{ст} = 181,2 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{пдж} = C_{\phi} + 0,75 = 23,2 + 0,75 = 23,95 \text{ мг/ дм}^3,$$

где 0,75 – допустимое приращение.

$C_{ндс}$ рассчитываем по формуле (28):

$$C_{\text{ндс}}=23,2+33,13 \cdot 0,75=48,05 \text{ мг/ дм}^3.$$

2) БПК_п

$$C_{\text{ф}}=5,17 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{\text{ст}}=7,41 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{\text{пдк}}=3 \text{ мг/ дм}^3.$$

Повышенное значение БПК_п в речной воде обусловлено природными факторами. Поэтому до установления региональных ПДК принимаем $C_{\text{ндс}}=C_{\text{фон}}=5,17 \text{ мг/ дм}^3$.

3) Сухой остаток

$$C_{\text{ф}}=273 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{\text{ст}}=425 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{\text{пдк}}=1000 \text{ мг/ дм}^3.$$

Имеет место $C_{\text{ф}} < C_{\text{ст}} < C_{\text{пдк}}$

Принимаем $C_{\text{ндс}}=C_{\text{ст}}=425 \text{ мг/ дм}^3$.

Группа веществ с ЛПВ - токсикологический

Определяем загруженность фона реки по NH₄, NO₂, Fe.

$$\sum_1^3 \left(\frac{C_{\text{ф}}}{C_{\text{пдк}}} \right)_I = \frac{7,0}{0,5} + \frac{0,038}{0,08} + \frac{3,95}{0,1} = 14 + 0,47 + 39,5 = 53,97$$

Фон реки по группе ЛПВ-токсикологический загруженный, то есть имеющий превышение ПДК по токсикологическим показателям. Для этих веществ НДС назначается из условия сохранения фона.

1) Аммоний

$$C_{\text{ндс}}=C_{\text{ф}}=7,0 \text{ мг/ дм}^3.$$

2) Железо.

$$C_{\text{ндс}}=C_{\text{ф}}=3,95 \text{ мг/ дм}^3.$$

3) Нитриты

$$C_{\text{ндс}}=C_{\text{ф}}=0,038 \text{ мг/ дм}^3.$$

Группа веществ с ЛПВ – санитарно-токсикологический

Определяем загруженность фона по NO₃, СПАВ, хлоридам и сульфатам:

$$\sum_1^4 \left(\frac{C_{\text{ф}}}{C_{\text{пдк}}} \right) = \frac{16,04}{40} + \frac{0,2}{0,5} + \frac{18,2}{300} + \frac{31,2}{100} = 0,40 + 0,40 + 0,06 + 0,31 = 1,17$$

Фон реки по группе ЛПВ санитарно-токсикологический загруженный.

Поэтому НДС будем назначать из условия сохранения фона.

1) Нитраты

$$C_{\text{ф}}= 16,04 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{\text{ндс}}= C_{\text{ф}}= 16,04 \text{ мг/ дм}^3.$$

2) СПАВ

$$C_{\text{ф}}=0,2 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{\text{ндс}} = C_{\text{ф}} = 0,2 \text{ мг/ дм}^3.$$

3) Хлориды

$$C_{\text{ф}} = 18,2 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{\text{ндс}} = C_{\text{ф}} = 18,2 \text{ мг/ дм}^3.$$

4) Сульфаты

$$C_{\text{ф}} = 31,2 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{\text{ндс}} = C_{\text{ф}} = 31,2 \text{ мг/ дм}^3.$$

Группа веществ с ЛПВ – рыбохозяйственный

Нефтепродукты

$$C_{\text{ф}} = 0 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{\text{ст}} = 0,15 \text{ мг/ дм}^3;$$

$$C_{\text{пдк}} = 0,05 \text{ мг/ дм}^3.$$

$$C_{\text{ндс}} = 29,5 \cdot 0,05 = 1,47 \text{ мг/ дм}^3 > C_{\text{ст}}.$$

Так как рассчитанная $C_{\text{ндс}} > C_{\text{ст}}$ принимаем:

$$C_{\text{ндс}} = C_{\text{ст}} = 0,15 \text{ мг/дм}^3$$

3. Расчет НДС

$$\text{НДС} = q \cdot C_{\text{ндс}}$$

Принимаем $q = 21,96 \text{ м}^3/\text{час}$.

Вывод: Результат расчета сведен в таблицу

Вещество	$C_{\text{ндс}}$, мг/дм ³	НДС, г/ч
Взвешенное вещество	45,32	995,227
БПК ₂₀	5,17	113,533
Сухой остаток	425	9333,0
Аммоний солевой	7,0	153,22
Нитриты	0,038	0,834
Железо	3,95	86,742
Нитраты	16,04	352,238
СПАВ	0,2	4,392
Хлориды	18,20	399,672
Сульфаты	31,2	685,152
Нефтепродукты	0,15	3,294

Практическая работа 5. Определение категории опасности предприятия.

Исходные данные:

№ п/п	Вещество	Класс опасности вещества	P_i	ПДК,
			<i>т/год</i>	<i>мг/м³</i>
0	1	2	3	4
1	Диоксид азота	3	0.0361	0.2
2	Аммиак	4	0.0006	0.2

3	Оксид азота	3	0.0002	0.4
4	Сажа	3	0.0000	0.15
5	Диоксид серы	3	0.0110	0.5
6	Оксид углерода	4	0.3380	5
7	Фенол	2	0.0368	0.01
8	Пропаналь	3	0.1262	0.01
9	Валериановая кислота	3	0.0140	0.03
10	Диметиламин	2	0.0004	0.05
11	Бензин (нефтяной, малосернистый в пересчете на углерод)	4	0.0050	5
12	Керосин	2	0.0006	1.2
13	Взвешенные вещества	3	0.0630	0.5
14	Пыль животного происхождения	4	0.0002	0.01

Ход работы:

Категория опасности предприятия (КОП) рассчитывается согласно "Рекомендациям....." [8].

$$КОП = (\Pi_i / ПДК_i)^{Li}$$

где:

Π_i - масса выброса 1-го вещества, $t/год$;

$ПДК_i$ -средне-суточная ПДК, $мг/м^3$;

Li - безразмерная константа, показатель степени, определяемый по классу опасности загрязняющих веществ:

- для веществ 1-го класса опасности $Li = 1.7$;
- для веществ 2-го класса опасности $Li = 1.3$;
- для веществ 3-го класса опасности $Li = 1.0$;
- для веществ 4-го класса опасности $Li = 0.9$.

По величине $КОП$ предприятия делят на 4 категории опасности:

- $КОП > 10^6$ - 1-я категория опасности;
- $10^6 > КОП > 10^4$ - 2-я категория опасности;
- $10^4 > КОП > 10^3$ - 3-я категория опасности;
- $10^3 > КОП$ - 4-я категория опасности.

Расчёт проводится для веществ при $\Pi_i / ПДК_i > 1$, при $\Pi_i / ПДК_i < 1$ значение $КОП$ не рассчитывают и приравнивают к нулю.

Результаты занести в таблицу:

№ п/п	Вещество	Класс опасности	Π_i	$ПДК_i$	$\Pi_i / ПДК_i$	Li	КОП
			$t/год$	$мг/м^3$			
0	1	2	3	4	5	6	7

Практическая работа 6. Разработка мероприятий по сокращению выбросов на периоды НМУ.

План.

1. Понятие неблагоприятных метеословий.
2. Требования для разработки мероприятий по сокращению выбросов.
3. Перечень мероприятий.

Практическая работа 7. Расчет ПДВ в атмосферный воздух от котельной.

Задание: Определить величину предельно допустимого выброса (ПДВ) несгоревших мелких частиц топлива (сажи), выбрасываемых из трубы котельной. Рассчитать максимально допустимую концентрацию сажи около устья трубы. Сравнить ПДВ с заданным выбросом сажи M и сделать выводы о возможности работы котельной.

Исходные данные к задаче 2	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Фоновая концентрация сажи в приземном воздухе C_{ϕ} , мг/м ³	0,01	0,008	0,006	0,004	0,01	0,008	0,006	0,005	0,01	0,007
Масса сажи, выбрасываемой в атмосферу, M , г/с	2,5	1,8	1,2	2,6	1,4	0,9	1,3	2,7	1,1	1,5
Объем газовоз-душной смеси, выбрасываемой из трубы, Q , м ³ /с	5,2	5,4	5,6	5,8	5,1	5,3	5,5	5,7	5,2	5,4
Разность между температурой выбрасываемой смеси и температурой окружающего воздуха ΔT , °C	42	44	50	58	61	53	49	52	54	48
Высота трубы H , м	26	18	24	17	15	23	14	27	28	26
Диаметр устья трубы D , м	0,9	1,0	0,8	1,1	0,9	0,8	0,7	1,0	1,1	0,9

Выполнение работы

1. Предельно допустимый выброс ПДВ, г/с, нагретого вредного вещества из трубы в атмосферу, при котором содержание его в приземном слое не превышает предельно допустимой концентрации (ПДК), определяется по формуле:

$$ПДВ = \frac{(ПДК - C_{\phi}) \cdot H^2 \sqrt[3]{Q \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}$$

где ПДК - максимальная разовая предельно допустимая концентрация, мг/м³, (принимается по прил. 2);

F - коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе (для крупнодисперсной пыли $F = 2,5$);

A, m, n, η - параметры, определяемые аналогично задаче 1.

3. Для возможности сравнения с фактической (измеряемой приборами) рассчитать величину максимально допустимой концентрации сажи в выбросах около устья трубы, г/м³:

$$C_{MT} = \frac{ПДВ}{Q}$$

Вывод:

Практическая работа 8. Правила обращения с отходами. Предельное количество накопления отходов на предприятии.

План.

1. Классификация отходов.
2. Правила обращения с отходами
3. Порядок обращения с отходами на предприятия. Правила согласования с контролирующими органами.
4. Определение предельного количества накопления отходов на предприятии.

Практическая работа 9. Расчет норм количества образования отходов по удельным показателям

Задание:

наименование	Ед. измерения	количество
Численность сотрудников	Чел.	15
Воспитанники детского сада	чел	25
Ртутные лампы ЛБ-40	Шт.	200
Бумага	кг	250
Убираемая территория	м ²	500

1. Расчет нормативного количества бытового мусора

Расчет нормативного количества бытового мусора H , м³/год, образующегося при работе предприятия производится в соответствии по формуле:

$$H = \sum n_i \cdot \text{Ч}_i$$

где n_i – удельная норма накопления бытового мусора, м³/год; принимается 0,2-0,3 м³/год на одного работника;

Ч_i – списочная численность работников предприятия, чел.

Расчет нормативного количества бытового мусора проводится с учетом его плотности 0,25 т/м³.

2. Расчет нормативного количества смета с территории.

Расчет нормативного количества смета с территории H , кг, образующегося при уборке территории предприятия и участков, проводится по формуле:

$$H = S \cdot T$$

где S – площадь территории предприятия с твердым покрытием, м²,

T – количество смета с 1 м² твердого покрытия грунта, кг/м²; принимается 5 кг/м².

3. Расчет нормативного количества отработанных люминесцентных ламп

Расчет нормативного количества отработанных люминесцентных ламп (N , шт.) производится исходя из числа и нормативного срока службы установленных на предприятии ламп /6/ по формуле

$$N = \sum_{i=1}^n \frac{n_i \cdot t_i \cdot c_i}{H_i}$$

где i – тип люминесцентной лампы;

n – количество типов ламп; тип ДРЛ;

n_i – количество ламп i -го типа, установленных на предприятии, шт.;

t_i – среднесменное время работы одной лампы i -го типа, ч/смену; 8 ч;

c_i – число смен в год;

H_i – нормативный срок службы одной лампы i -го типа, ч; 12000 ч.

Расчет нормативного количества отходов (мусора) от уборки территории и помещений учебно-воспитательных учреждений

Расчет нормативного количества образования твердых бытовых отходов (ТБО) от воспитанников учебно-воспитательных учреждений выполнен на основании удельных показателей нормативных объемов образования отходов (метод определения норматива образования отходов - по справочным таблицам удельных нормативов образования отходов) согласно нормативно-методическим документам:

Норматив образования определяется с учётом удельных санитарных норм образования отходов на предприятиях, списочной численности воспитанников на предприятии и средней плотности отходов по формуле:

$$M_{\text{отх.}} = N * n * \rho, \text{ т/год,}$$

где:

N - количество мест, чел.;

n - норма образования отхода на одно место, м³/год;

ρ – средняя плотность отхода т/м³

Вывод: представить в виде таблицы.

Практическая работа 10. Периодичность вывоза отходов с территории предприятия. Размещение отходов.

План.

1. Периодичность вывоза отходов с территории предприятия.
2. Правила транспортировки отходов.
3. Понятие размещения отходов.
4. Лицензирования деятельности по обезвреживанию, использованию и размещению отходов.

Практическая работа 11. Нормативы допустимых физических воздействий физических воздействий.

Задачи для индивидуального решения под руководством преподавателя:

1. Опрос по вопросам плана.

2. Рассчитать уровень шума от автотранспорта для заданных условий. Сравнить полученное значение с требованиями СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещении жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Нормативный уровень звука на территории прилегающей к жилым домам составляет 55 дБА.

Исходным параметром для расчета эквивалентного уровня звука, создаваемого у фасада здания потоком средств автомобильного транспорта (включая автобусы и троллейбусы), является шумовая характеристика потока $L_{\text{Аэкв}}$, в дБА, определяемая по ГОСТу 20444-85 на расстоянии 7,5 м от оси ближней полосы движения транспорта.

$$L_{\text{Аэкв}} = 10 \lg Q + 13,3 \lg V + 4 \lg(1 + \rho) + \Delta L_{\text{А1}} + \Delta L_{\text{А2}} + 15, \text{ дБА}, \quad (5)$$

$$L_{\text{Ау\ddot{e}a}} = 10 \lg 328 + 13,3 \lg 60 + 4 \lg(1 + 14) + 0 + 4,5 + 15 = 25,16 + 23,65 + 4,70 + 0 + 15 = 68,51 \text{ дБА}$$

где Q – интенсивность движения, ед./час – **328 авт./час**;

V – средняя скорость потока, км/ч – **60 км/час**;

ρ – доля средств грузового и общественного транспорта в потоке, % (к грузовым относятся автомобили грузоподъемностью 1,5 т и более) – **14%**;

Тип автомобилей	Интенсивность авт/сут.	Доля от общего потока, %
Легковые	592	76
Грузовые грузоподъемностью:		
малой	79	10
средней	52	7
большой	26	3,5
Автобусы	26	3,5
Автопоезда	0	0
Всего:	776	100

$\Delta L_{\text{А1}}$ – поправка, учитывающая вид покрытия проезжей части улицы или дороги, дБА (при асфальтобетонном покрытии $\Delta L_{\text{А1}} = 0$, при цементобетонном покрытии $\Delta L_{\text{А1}} = +3$ дБА);

$\Delta L_{\text{А2}}$ – поправка, учитывающая продольный уклон улицы или дороги, дБА, определяемая по таблице 4. Максимальный уклон – 17,23%. Выбираем поправку при уклоне более 10% и доле грузового транспорта в интервале от 5 до 20 % - **$\Delta L_{\text{А2}} = 4,5$ дБА**

Таблица 4 - Поправка $\Delta L_{\text{А2}}$, учитывающая продольный уклон улицы или дороги

Продольный уклон улицы или дороги, %	$\Delta L_{\text{А2}}$, дБА				
	Доля средств грузового и общественного транспорта в потоке, %				
	0	5	20	40	100
2	0,5	1	1	1,5	1,5
4	1	1,5	2,5	2,5	3
6	1	2,5	3,5	4	5
8	1,5	3,5	4,5	5,5	6,5
10	2	4,5	6	7	8

Ожидаемый эквивалентный уровень звука $L_{\text{Аэкв. тер.2}}$, создаваемый потоком средств автомобильного транспорта в расчетной точке у наружного ограждения здания, определяется по формуле:

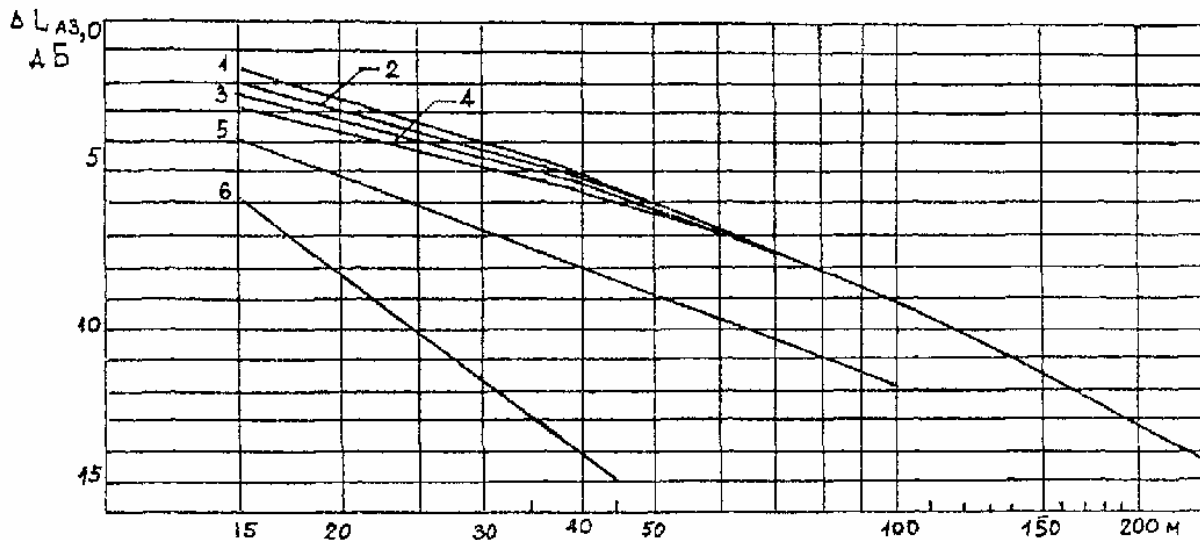
$$L_{\text{Аэкв. тер.2}} = L_{\text{Аэкв.}} - \Delta L_{\text{А3}} + \Delta L_{\text{А4}}, \text{ дБА} \quad (6)$$

$$L_{\text{Аэкв. тер.2}} = L_{\text{Аэкв.}} - \Delta L_{\text{А3}} + \Delta L_{\text{А4}}, \text{ дБА} = 68,51 - 2,0 + 3 = \mathbf{69,51 \text{ дБА}}$$

где $\Delta LA3$ – снижение уровня шума в зависимости от расстояния от оси ближайшей полосы движения транспорта до расчетной точки, дБА, определяемое по рис. 1 для **2 - улица, 4 полосы движения**- $\Delta LA3=2$ дБА;

$\Delta LA4$ – поправка, учитывающая влияние отраженного звука, дБА, определяемая по таблице 5 в зависимости от отношения $hr.t./B$, где $hr.t.$ – высота расчетной точки над поверхностью территории; в общем случае высота расчетной точки принимается **равной 12 м**; **B** – ширина улицы (между фасадами зданий), м минимальная ширина – 12 м, следовательно поправка для планируемой 2-х сторонней застройки составит

$$12\text{м}/20\text{ м}=0,6 - \Delta LA4=3\text{дБА}$$



Расстояние от проезжей части улицы или от трамвайного пути

1 - улица, 2 полосы движения; 2 - улица, 4 полосы движения; 3 - улица, 6 полос движения; 4 - улица, 8 полос движения; 5 - трамвай ($L_{Aэкр}$), 6 - трамвай ($L_{Aмакс}$)

Рис. 1 Снижение уровня звука с расстоянием

Таблица 5 - Поправка $\Delta LA4$, учитывающая влияние отраженного звука

Тип застройки	Односторонняя	Двусторонняя				
		отношение $hr.t./B$				
		0,05	0,25	0,4	0,55	0,7
$\Delta LA4$, дБА	1,5	1,5	2,0	2,5	3	3,5

Согласно. По результатам расчетов уровень шума на территории составляет **69,51 дБА**, что выше предельно допустимого на **14,51 дБА**. Необходимо применение шумозащитных мероприятий.

Практическая работа 12. Определение границ поясов зоны санитарной охраны.

Цель: Провести расчет зон санитарной охраны (2 и 3 пояса) для одиночной скважины.

Исходные данные и параметры:

Наименование параметров	Единица измерения	Величина
Коэффициент фильтрации - k	кв. м/сут.	20
Эффективная мощность - m	м	10
Производительность водозабора - Q	куб. м/сут	160
Уклон естественного потока подземных вод - i	дол. ед.	0,001
Пористость водовмещающих пород	дол. ед.	0,25
Время, необходимое для самоочищения подземных вод от микробного загрязнения,- T_m	суток	200
Срок эксплуатации водозабора - $T_э$	суток	10^4

Производительность водозабора 2-х скважин определена эксплуатирующей организацией в количестве 160 куб. м/сут. Общая эффективная мощность равна 10 м по геологическому разрезу скважин. Коэффициент фильтрации, направление и уклон естественного потока подземных вод установлены по данным разведочных работ на соседних водозаборах. Пористость песков выбрана по литературным данным для мелкозернистых песков - 0,25.

Расход естественного потока подземных вод

$$q = k \times m \times i = \quad \text{куб. м/сут.}$$

Определение границ 2-го пояса ЗСО

Требуется определить расстояние от границы 2-го пояса ЗСО до водозабора при $T_m = 200$ суток (время эффективного самоочищения воды).

Определяем положение водораздельной точки N, образующейся ниже водозабора по потоку подземных вод

$$X_v = Q/2\pi q = \quad \text{м}$$

X_v - это расстояние, более которого не может быть распространения области захвата вниз по потоку подземных вод при любом сроке эксплуатации.

При $T_1 = 0,4$ (согласно рекомендаций)

Протяженность ЗСО вниз по потоку водозабора

$$r = T_1 \cdot X_v = \quad \text{м}$$

При $T_2 = 0,5$ (согласно рекомендаций)

Протяженность ЗСО вверх по потоку от водозабора

$$R = T_2 \cdot X_v = \quad \text{м}$$

Общая длина 2-го пояса ЗСО составит: $L = R + r = 64 + 51 = 115$ м

При $d_1 = 0,4$ (согласно рекомендаций)

Ширина 2-го пояса ЗСО составит:

$$d = d_1 \cdot X_v = \quad \text{м,} \quad 2d = \quad \text{2 м}$$

Определение границ 3-го пояса ЗСО

Требуется рассчитать границы 3-го пояса ЗСО, чтобы обеспечить сохранение качества откачиваемой воды в течение всего срока эксплуатации ($T_x = 10^4$ суток)

При $T = 0,9$ (согласно рекомендаций)

Протяженность третьего пояса ЗСО вниз по потоку водозабора

$$r = T \cdot X_v = \quad \text{м}$$

При $T_2 = 8,2$ (согласно рекомендаций)

Протяженность ЗСО вверх по потоку

$$R = T_2 \cdot X_v = \quad \text{м}$$

Общая длина третьего пояса ЗСО составит:

$$L = \quad \text{м}$$

Ширина третьего пояса ЗСО составит:

При $d_1 = 2,5$ (согласно рекомендаций)

$$d = d_1 \cdot X_v = \quad \text{м,} \quad 2d = \quad \text{м}$$

Вывод:

Практическая работа 13. Разработка проекта санитарно-защитной зоны предприятия

План:

1. Состав проекта санитарно-защитной зоны.
2. Требования к проекту санитарно-защитной зоны.
3. Порядок согласования проекта санитарно-защитной зоны.

Практическая работа 14. Расчет санитарно-защитной зоны предприятия.

Цель: Произвести уточнение границ санитарно-защитной зоны с учетом розы ветров на участке строительства (эксплуатации) котельной.

Роза ветров

Город	Среднегодовая повторяемость ветров (роза ветров)								Т _в , °С темпера- тура наружного воздуха	А коэф. стратифи- кации
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
Оренбург	8	12	18	7	13	15	19	8	26,9	180

Для газов SO₂, NO₂, безопасное расстояние $X = 360,7054 м$

Для сажи, безопасное расстояние $X = 180,3527 м$

Используя исходные данные о розе ветров и формулу, вычисляем размеры санитарно-защитной зоны по восьми румбам.

$$l_i = L_0 \cdot \frac{P}{P_0}$$

где l_i – безопасное расстояние по i -ому румбу;

Графически отобразить границу СЗЗ

$$L_0 = X, P_0 = 12,5\%(100\% \div 8 \text{ румбов})$$

$$l_C = 360,7054 \cdot 8 / 12,5 = 230,8515$$

$$l_{CB} = 360,7054 \cdot 12 / 12,5 = 346,2772$$

$$l_B = 360,7054 \cdot 18 / 12,5 = 519,4158$$

$$l_{ЮВ} = 360,7054 \cdot 7 / 12,5 = 201,9950$$

$$l_{Ю} = 360,7054 \cdot 13 / 12,5 = 375,1336$$

$$l_{ЮЗ} = 360,7054 \cdot 15 / 12,5 = 432,8465$$

$$l_3 = 360,7054 \cdot 19 / 12,5 = 548,2722$$

$$l_{СЗ} = 360,7054 \cdot 8 / 12,5 = 230,8515$$

Используя исходные данные о розе ветров и формулу, вычисляем размеры санитарно-защитной зоны по восьми румбам.

$$l_C = 180,3527 \cdot 8 / 12,5 = 115,4257$$

$$l_{CB} = 180,3527 \cdot 12 / 12,5 = 173,1386$$

$$l_B = 180,3527 \cdot 18 / 12,5 = 259,7079$$

$$l_{ЮВ} = 180,3527 \cdot 7 / 12,5 = 100,9975$$

$$l_{Ю} = 180,3527 \cdot 13 / 12,5 = 187,5668$$

$$l_{ЮЗ} = 180,3527 \cdot 15 / 12,5 = 216,4232$$

$$l_3 = 180,3527 \cdot 19 / 12,5 = 274,1361$$

$$l_{СЗ} = 180,3527 \cdot 8 / 12,5 = 115,4257$$

Практическая работа 15. Плата за пользование природными ресурсами.

План.

1. Плата за пользования водными ресурсами.
2. Плата за пользования лесными ресурсами .
3. Плата за пользования земельными ресурсами.
4. Плата за пользования животным миром.
5. Плата за пользования недрами.

Практическая работа 16. Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду.

Цель: произвести расчет платы за негативное воздействие в программе «Модуль природопользователя». Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 05.04.2007 № 204 (в ред. Приказа Ростехнадзора от 27.03.2008 № 182)

Задание:

Наименование	ООО «Сигма»
ИНН	7206005215
КПП	720601001
Адрес	г. Тобольск, ул. Ремезова 15,
Директор	Иванов Петр Семенович
Гл. бухгалтер	Петрова Анна Николаевна
Основной вид деятельности	торговля
Среднесписочное кол-во сотрудников	5
бензин	220л
Дизтопливо	
газ	150л
Диоксид серы	0,0001
Разрешение на выброс отсутствует	
Оксид углерода	0,005
Оксид азота	0,003
Диоксид азота	0,00005
Кол-во отходов вывезенных на полигон	25м3

Заполнить форму по программе, сделать рекомендации по снижению платы.

4.2.3. Образцы средств для проведения текущего контроля

Образец тестовых заданий

1. Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в целях:
 - ускорения научно-технического прогресса
 - государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду
 - экономического регулирования природопользования
 - сохранения благоприятной окружающей среды
 - обеспечения экологической безопасности
2. Допустимой считается нагрузка на среду:
 - соответствующая уровню технического прогресса
 - обоснованная экономическими потребностями общества
 - при которой отклонение от нормального состояния системы не превышает естественных изменений
 - не вызывает нежелательных последствий у живых организмов
 - не ведет к ухудшению качества среды.
3. Чужеродные для живых организмов, искусственно синтезированные вещества называются:
 - поллютантами
 - токсикантами
 - биогенами
 - ксенобиотиками
4. Минимальная доза вещества, вызывающая у организма отклик, который не компенсируется за счет механизмов поддержания внутреннего равновесия организма, называется:
 - летальная доза
 - предельно-допустимая доза
 - пороговая доза

- разовая доза
5. Норматив, устанавливающий концентрацию вредного вещества в единице объема (воздуха, воды), массы (пищевых продуктов, почвы) или поверхности (кожа работающих), которая при воздействии за определенный промежуток времени не влияет на здоровье человека и не вызывают неблагоприятных последствий у его потомства, называется:
- ПДВ
 - ПДС
 - ПДК
 - ЛК50
6. Способность веществ вызывать нарушения физиологических функций организма называется:
- токсичность
 - летальность
 - мутагенность
 - канцерогенность
7. Нормативные требования, предъявляемые к источникам воздействия на среду называются:
- санитарно-гигиенические нормативы
 - научно-технические нормативы
 - порог вредного воздействия
 - допустимая нагрузка на среду
8. Совокупность свойств атмосферы, определяющую степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, растительный и животный мир, называется:
- токсичность воздуха
 - качество атмосферного воздуха
 - воздушная среда
 - доза воздействия
9. Концентрация, которая при ежедневной работе в течение 8 часов не более 41 часа в неделю, на протяжении всего рабочего стажа не вызывает заболеваний или отклонения в состоянии здоровья, называется:
- ПДК_{мр}
 - ПДВ
 - ПДК_{СС}
 - ПДК_{рз}
10. При нормировании водной среды, кроме токсичности вещества, учитывается:
- время воздействия токсикантов
 - характер водопользования
 - биогеохимическая провинция
 - температура воздуха
11. Комплексный показатель безвредного для человека содержания химических веществ в почве называется:
- предельно-допустимая концентрация
 - индекс загрязнения почвы
 - пороговая концентрация
 - лимитирующий показатель
12. Масса вещества в отходящих газах, максимально допустимая к выбросу в атмосферу в единицу времени, называется:
- предельно-допустимый выброс
 - индекс загрязнения воздуха
 - предельно-допустимая концентрация

- допустимая нагрузка на среду

Примерная тематика рефератов и докладов

1. Понятие предельно допустимой концентрации (ПДК) загрязняющего вещества.
2. Процедура установления норм ПДК.
3. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах.
4. Процедура установления нормативов допустимых сбросов в водные объекты.
5. Условия сброса сточных вод в водные объекты. Условия сброса сточных вод в системы городской канализации.
6. Нормирование загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
7. Процедура установления предельно допустимых выбросов в атмосферу
8. Расчет приземных концентраций.
9. Нормирование загрязняющих веществ в почвах.
10. Нормирование загрязнения окружающей среды отходами. Классификация отходов.
11. Правила обращения с отходами на предприятиях. Размещение отходов.
12. Определение класса опасности отходов расчетным методом.
13. Экспериментальное определение класса опасности отходов.
14. Процедура установления нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.
15. Понятие водоохраной зоны, прибрежной защитной полосы. Хозяйственная деятельность в зонах охраны.
16. Зоны охраны источников питьевого водоснабжения.
17. Санитарно-защитные зоны предприятий, установление и изменение размеров.
18. Проектирование зон санитарной охраны.
19. Проектирование санитарно-защитных зон предприятий.

Вопросы к коллоквиуму № 1

1. Основные механизмы экологического нормирования.
2. Санитарно-гигиеническое нормирование. Виды вредных воздействий
3. Классификация сточных вод.
4. Основные показатели оценки состава сточных вод.
5. Источники загрязнения водных объектов.
6. Органолептические свойства воды
7. Показатель биологического и химического поглощения кислорода (БПК и ХПК)
8. Канцерогенные вещества, их влияние на живые организмы
9. Биоиндикация и биотестирование
10. Нормирование допустимых сбросов вредных веществ

Вопросы к коллоквиуму № 2

1. Способы оценки качества атмосферного воздуха.
2. Нормирование ПДВ вредных веществ.
3. Нормирование шумов. Методы защиты от шумов.
4. Нормирование загрязнения окружающей среды отходами. Классификация отходов
5. Методы определения класса опасности отходов.
6. Паспортизация отходов
7. Зоны охраны источников питьевого водоснабжения.
8. Проектирование зон санитарной охраны.
9. Понятие оценки воздействия на окружающую среду и процедура ее проведения
10. Принципы взимания платы за пользование природными ресурсами. Виды платежей

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	2	3

Сущность экологического нормирования.	Подготовка к защите практических работ. К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов. Коллоквиум № 1.
Теоретические основы и история экологического нормирования в России.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практическим работам. К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов. Коллоквиум № 2. Подготовка рефератов, докладов.
Система нормативов в России. Классификация загрязняющих веществ.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практическим работам. К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов.
Отечественные и зарубежные экологические нормативы	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практическим работам. К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов.
Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практическим работам. К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов. Подготовка рефератов, докладов.
Экологический потенциал и ассимиляционная емкость территорий	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практическим работам. К критериям оценивания относятся логичность, полнота, лаконичность ответов. Подготовка рефератов, докладов. Подготовка к контрольной тестовой работе (тест). Вопросы к экзамену.

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Система стандартов в области охраны окружающей среды.
2. Цели и задачи установления нормативов, их виды.
3. Основные понятия технологических нормативов. Виды нормативов.
4. Нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды.
5. Ответственность за несоблюдение нормативов.
6. Принципы экологического нормирования качества окружающей среды.
7. Санитарно-гигиеническое нормирование качества окружающей среды.
8. Понятие предельно допустимой концентрации (ПДК) загрязняющего вещества.
9. Процедура установления норм ПДК.
10. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах.
11. Процедура установления нормативов допустимых сбросов в водные объекты.
12. Условия сброса сточных вод в водные объекты. Условия сброса сточных вод в системы городской канализации.
13. Нормирование загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
14. Процедура установления предельно допустимых выбросов в атмосферу.
15. Расчет приземных концентраций.
16. Нормирование загрязняющих веществ в почвах.
17. Нормирование загрязнения окружающей среды отходами. Классификация отходов.
18. Правила обращения с отходами на предприятиях. Размещение отходов.
19. Определение класса опасности отходов расчетным методом.
20. Экспериментальное определение класса опасности отходов.
21. Процедура установления нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

22. Понятие водоохраной зоны, прибрежной защитной полосы. Хозяйственная деятельность в зонах охраны.
23. Зоны охраны источников питьевого водоснабжения.
24. Санитарно-защитные зоны предприятий, установление и изменение размеров.
25. Проектирование зон санитарной охраны.
26. Проектирование санитарно-защитных зон предприятий.
27. Экологическая паспортизация.
28. Понятие оценки воздействия на окружающую среду и процедура ее проведения.
29. Порядок проведения экологической экспертизы.
30. Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды.
31. Принципы взимания платы за пользование природными ресурсами. Виды платежей.
32. Основные подходы к расчету платы за загрязнение окружающей среды.

6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент (из паспорта компетенций)	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ПК-2 – владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия	Знает базовые нормативы платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников, за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, за размещение отходов; Умеет применять методы оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия при сборе информации по состоянию системы экологического нормирования	Темы рефератов Опрос по планам практических занятий Вопросы к коллоквиуму №1-2. Выполнение контрольной тестовой работы. Вопросы к экзамену.	1. Демонстрирует знания контроля качества окружающей среды по результатам анализа вредных выбросов, на основе полевой и лабораторной экологической информации 2. Ориентируется в вопросах нормирования качества атмосферы и гидросферы при загрязнении окружающей среды
2	ПК-12 владением навыками работы в административных органах управления предприятий,	Знает основы нормирования и снижения загрязнения окружающей среды и умеет использовать полученные		1. Демонстрирует знания по основам нормирования и снижения

	фирм и других организаций; проведения экологической политики на предприятиях	знания при работе в административных органах управления предприятий, фирм и других организаций; при проведении экологической политики на предприятиях Умеет ориентироваться в нормативных документах, связанных с нормированием выбросов и сбросов, обращением с твердыми и радиоактивными отходами на предприятии	загрязнения как инструмента управления качеством окружающей среды 2. Умеет ориентироваться в базовых нормативах платы за загрязнение окружающей среды и использовать их при работе в административных органах управления предприятий
3	ПК-13 владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления	Знает методы организации полевых и камеральных работ при сборе данных для нормирования и снижения загрязнения окружающей среды Умеет применять методы полевых исследований для получения данных по нормированию загрязнения предприятия и анализа эффективности управления	1. Знает методические подходы при нормировании и снижении загрязнения окружающей среды 2. Умеет интерпретировать экологическую информацию, полученную при исследованиях по нормированию загрязнения предприятия

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. — 304 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/916218> (дата обращения 16.05.2020)

7.2 Дополнительная литература:

1. Экологическое регулирование в Российской Федерации: Учебное пособие / Ховавко И.Ю. - М.:Эк. ф-т МГУ, 2017. - 56 с.: ISBN 978-5-906783-54-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967671> <https://znanium.com/catalog/product/1213084> . - Режим доступа: по подписке.
2. Основы экологической экспертизы: учебник / В. М. Питулько, В. К. Донченко, В. В. Растоскуев, В. В. Иванова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 566 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012317-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1153782> . - Режим доступа: по подписке.

7.3. Интернет-ресурсы: не предусмотрены

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Лань - <https://e.lanbook.com/>

- Знаниум - <https://znanium.com/>
- IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>
- eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>
- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
- Ивис - <https://dlib.eastview.com/>
- Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Платформа для электронного обучения MicrosoftTeams.

Список лицензионного программного обеспечения, установленного в аудиториях: Autodesk 3ds Max 2018, Autodesk AutoCAD 2018, Embarcadero RAD Studio 2010, MatLab R2009a, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Visual Studio 2012, Microsoft Visual Studio 2012 Expression, Microsoft Visual FoxPro 9.0, Microsoft SQL Server 2005, Windows, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), Adobe Design Premium CS4, Corel Draw Graphics Suite X5, Introduction to Robotics, LEGO MINDSTORMS Edu NXT 2.0, Robolab 2.9.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

«Лаборатория мониторинга окружающей среды». Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа Учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

На ПК установлено следующее программное обеспечение:

— Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет "Дозиметр Белла, Дозиметр ДРГ-01-Т-1,

Измеритель температуры, влажности и скорости движения воздуха ТКА-ПКМ,

Комплект лаборатория ЭХБ,

КПЭ (комплект практикум экологический),

Метеометр МЭС-200А,

Навигатор GPS Gamin GPSMAP 60 CSx,

Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ" (02) (люксметр/яркометр),

Стенд лабораторный "Звукоизоляции и звукопоглощение" БЖ-2М,

Стенд лабораторный "Защитное заземление и зануление БЖ 6/2М",

Стенд лабораторный "Методы очистки воды БЖ 8м",

Стенд лабораторный "Средства обеспечения электробезопасности БЖС 6",

Стенд лабораторный "Электробезопасность трехфазных сетей переменного тока БЖ 6/1М"

Установка лабораторная "Защита от вибрации БЖ4м",

Термогигрометр ТГЦ-МГ4,

Установка лабораторная "Методы очистки воздуха от газообразных примесей БЖ 7/1",

Установка лабораторная "Эффективность и качество освещения БЖ1М",

Шумомер-анализатор спектра звука ОКТАВА-110А-BASIC,

Шумомер TESTO-815"