

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бойко Елена Григорьевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.10.2023 17:13:48  
Уникальный программный ключ:  
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра экологии и РП

«Утверждаю»  
Заведующий кафедрой



Н.В. Санникова

«14» октября 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ**

для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
профиль Экология

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения *очная, заочная*

Тюмень, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень бакалавриата) утвержденный Министерством науки и высшего образования РФ «07» августа 2020 г., приказ № 894

2) Учебный план основной образовательной программы для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль «Экология» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «23» сентября 2020 г. Протокол № 2

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры Экологии и РП от «14» октября 2020 г. Протокол № 2

Заведующий кафедрой



Н.В. Санникова

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией института от «21» октября 2020 г. Протокол № 2

Председатель методической комиссии института



О.В. Ковалева

**Разработчики:**

Санникова Н.В., зав. кафедрой, к.с.-х.н., доцент  
Шведова Е.П., инженер-экологи ООО «ЭкоСанЭксперт-Проект»

Директор института:



А.В. Игловиков

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<i>Код компетенции</i>	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ПК-6</b>	Способен выявлять причины возникновения аварийных выбросов и сбросов и подготавливать предложения по их устранению	<b>ИД-1пк-6</b> Разрабатывает предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	<p align="center"><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды</li> <li>- Методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды</li> <li>- Порядок работы по установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов</li> </ul> <p align="center"><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду</li> <li>- Разрабатывать предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов</li> <li>- Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду</li> <li>- Оценивать последствия сверхнормативного образования отходов</li> <li>- Устанавливать причины сверхнормативного образования отходов в организации</li> <li>- Устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в организации</li> </ul> <p align="center"><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка предложений по устранению причин сверхнормативного образования отходов</li> <li>- Подготовка предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к Блоку I части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: охраны окружающей среды, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды

Дисциплина Техногенные системы и экологические риски является предшествующей дисциплиной для изучения обращение с отходами производства и потребления, промышленная экология

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре по очной форме обучения, на 4 курсе в 8 семестре – заочной форме.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>50</b>	<b>14</b>
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	16	4
Семинарского типа	34	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>58</b>	<b>94</b>
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	29	71
Самостоятельное изучение тем	4	
Контрольные работы	-	23
Сообщение	25	-
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>		
	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость:</b>		
часов	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетных единиц	<b>3</b>	<b>3</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Техногенные системы, их взаимодействие с окружающей средой	Концентрация опасностей в современном мире. Естественная и техногенная среда обитания Опасность технических систем
2	Оценка экологического риска	Подходы к оценке экологического риска Классификация видов риска Управление экологическими рисками
3	Технические аварии и катастрофы, меры по ликвидации их последствий	Классификация техногенных аварий Меры по предотвращению и ликвидации аварий и катастроф

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

##### очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционный тип	Семинарск ого типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1	Техногенные системы, их взаимодействие с окружающей средой	6	14	12	32
2	Оценка экологического риска	6	10	12	28
3	Технические аварии и катастрофы, меры по ликвидации их последствий	4	10	34	48
	Итого:	16	34	58	108

##### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционный тип	Семинарск ого типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1	Техногенные системы, их взаимодействие с окружающей средой	2	-	30	32
2	Оценка экологического риска	-	4	30	34
3	Технические аварии и катастрофы, меры по ликвидации их последствий	2	6	34	42
	Итого:	4	10	94	108

#### 4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
2	1	Прогнозирование экологической обстановки при авариях на химически опасных объектах (расчет СДЯВ) Расчет предельно допустимого выброса ЗВ в атмосферу Расчет предельно допустимого сброса ЗВ в водные объекты	14	-
3	2	Оценка экологического риска предприятия Методы расчета характеристик риска для здоровья Оценка риска угрозы здоровью при воздействии пороговых токсикантов	10	4

		Оценка риска угрозы здоровью при воздействии беспороговых токсикантов Оценка риска угрозы здоровью при воздействии радиации		
4	3	Расчет зоны ЧС при наводнениях Расчет зоны ЧС при землетрясениях	10	6
		Итого:	34	10

#### 4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (не предусмотрено ОПОП).

### 5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	29	71	тестирование
Самостоятельное изучение тем	4		собеседование
Контрольные работы	-	23	собеседование
Сообщения	25	-	собеседование
всего часов на СР:	<b>58</b>	<b>94</b>	-

#### 5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Ефремов И.В. Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Ефремов, Н.Н. Рахимова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 171 с. — 978-5-7410-1503-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61417.html>
2. Питулько В.М., Кулибаба В.В., Растоскуев В.В. Техногенные системы и экологический риск / В.М. Питулько, В.В. Кулибаба, В.В. Растоскуев. – М.: Академия, 2013. -352 с.

#### 5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

##### Тема №1 Техногенные системы, их взаимодействие с окружающей средой

*Вопросы для самостоятельного изучения по теме*

1. Свойства, связанные со строением систем
2. Свойства, связанные с функционированием систем
3. Техногенные факторы опасности
4. Признаки природно-хозяйственных систем
5. Экологические последствия крупных аварий
6. Реабилитация загрязненных территорий

##### По теме №2 Оценка экологического риска

1. Критерии приемлемости риска.
2. Уровни риска, создаваемые внешней средой обитания.
3. Уровни профессионального риска.
4. Критерии благополучия человека и методы их оценки.

5. Критерии оценки состояния здоровья населения.
6. Критерии оценки состояния окружающей среды и её компонентов по предельно допустимым концентрациям.
7. Токсикологические характеристики вредных веществ и зависимости «доза–эффект».
8. Исследование путей миграции вредных веществ в окружающей среде.

### 5.3. Темы сообщений

#### По теме №3 Технические аварии и катастрофы, меры по ликвидации их последствий

1. Сравнительный анализ последствий природных и техногенных катастроф
2. Угрозы экологической безопасности России
3. Внутренние источники опасности для РФ
4. Внешние источники опасности для РФ
5. Анализ рисков планетарных и глобальных катастроф
6. Внешние факторы, воздействующие на техногенные системы
7. Экологические последствия воздействий наиболее аварийных отраслей хозяйственной деятельности
8. Системный анализ безопасности техногенных систем
9. Экологические опасности военного характера
10. Экологические опасности биологических средств поражения

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

<i>Код компетенции</i>	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
<b>ПК-6</b>	<b>ИД-1ПК-6</b> Разрабатывает предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	<p style="text-align: center;"><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды</li> <li>- Методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды</li> <li>- Порядок работы по установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду</li> <li>- Разрабатывать предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов</li> </ul>	Тест Экзаменационный билет

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду</li> <li>- Оценивать последствия сверхнормативного образования отходов</li> <li>- Устанавливать причины сверхнормативного образования отходов в организации</li> <li>- Устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в организации</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка предложений по устранению причин сверхнормативного образования отходов</li> <li>- Подготовка предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ</li> </ul>	
--	--	--	--

## 6.2. Шкалы оценивания

### Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

### Шкала оценивания устного зачета

Оценка	Описание
Зачтено	Демонстрирует знания о предложениях по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Грамотно излагает материал. Отвечает на все вопросы. Допускаются незначительные неточности при ответе, незначительные затруднения при формулировании ответа.
Не зачтено	Демонстрирует отсутствие знаний о предложениях по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Не отвечает на вопросы зачетного билета, не решает или неверно решает ситуационную задачу. Не отвечает на дополнительные вопросы по программе.

## 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

## **а) основная литература**

1. Ефремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. — Оренбург: ОГУ, 2016. — 170 с. — ISBN 978-5-7410-1503-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98095> (дата обращения: 21.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ефремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск: Практикум / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 173 с. — ISBN 978-5-7410-1334-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98091> (дата обращения: 21.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гаджимусаева, З. Г. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие / З. Г. Гаджимусаева, Т. Н. Ашурбекова. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2022. — 128 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293759> (дата обращения: 21.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **б) дополнительная литература**

1. Питулько В.М., Кулибаба В.В., Растоскуев В.В. Техногенные системы и экологический риск / В.М. Питулько, В.В. Кулибаба, В.В. Растоскуев. — М.: Академия, 2013. -352 с.
2. Башкин В.Н. Экологические риски / В.Н. Башкин. — М.: Высшая школа, 2007. — 360 с.
3. Мандра, Ю. А. Техногенные системы и экологический риск: курс лекций: учебное пособие / Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко, О. А. Пospelова. — Ставрополь: СтГАУ, 2015. — 100 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82204> (дата обращения: 21.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Информа[http://www. my-schop.ru](http://www.my-schop.ru) Издательство «Лань»
2. <http://www.iprbookshop.ru> «IPRbooks»
3. <https://elibrary.ru/author> Научная электронная библиотека «eLIBRARY»
4. Сайт научно-просветительского центра «Экология. Наука. Техника»: <http://eko.org.ua/ru/home/>
5. Сайт о фундаментальной науке [www.elementy.ru](http://www.elementy.ru)

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Ефремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск: Практикум / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 173 с. — ISBN 978-5-7410-1334-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98091> (дата обращения: 21.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **10. Перечень информационных технологий**

- [www.agris.ru](http://www.agris.ru) (Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным ним отраслям).
- [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (Справочно-правовая система «Консультант+»).
- <https://cntd.ru> / (ИС «Техэксперт»)

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий по данной дисциплине используются:

7-409 Компьютерный класс, аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и для самостоятельной работы

**Специализированная мебель:** Парты, стулья ученические, доска ученическая

**Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:**

*Плакаты:* Прогноз масштабов заражения, Рассеивание шума от источника, НДС-эколог, Правила поведения в компьютерном классе, Софт в помощь экологу

*Макеты:* Рассеивание примеси от точечного источника, Циклон

**Технические средства обучения:**

компьютеры –Intel (R) Core i3-2130 2CPU 3,4GHz, 4Гб ОЗУ – 12 штук,

монитор Samsung SyncMaster S20B300 – 12шт,

Видеопроектор – BENQ MS 527, ноутбук - FUITSU SIEMENS Amilo Pro 15.4,

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации среду организации

## **12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
Агротехнологический институт  
Кафедра экологии и РП

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ**

для направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
профиль Экология

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: зав. кафедрой, к.с.-х.н., Санникова Н.В.

Утверждено на заседании кафедры  
протокол № 2 от «14» октября 2020г.

Заведующий кафедрой



Н.В. Санникова

Тюмень, 2020

# **КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ**

**Вопросы для собеседования по теме самостоятельного изучения**

**Тема №1 Техногенные системы, их взаимодействие с окружающей средой**

*Вопросы для самостоятельного изучения по теме*

7. Свойства, связанные со строением систем
8. Свойства, связанные с функционированием систем
9. Техногенные факторы опасности
10. Признаки природно-хозяйственных систем
11. Экологические последствия крупных аварий
12. Реабилитация загрязненных территорий

**По теме №2 Оценка экологического риска**

9. Критерии приемлемости риска.
10. Уровни риска, создаваемые внешней средой обитания.
11. Уровни профессионального риска.
12. Критерии благополучия человека и методы их оценки.
13. Критерии оценки состояния здоровья населения.
14. Критерии оценки состояния окружающей среды и её компонентов по предельно допустимым концентрациям.
15. Токсикологические характеристики вредных веществ и зависимости «доза–эффект».
16. Исследование путей миграции вредных веществ в окружающей среде.

### **Критерии оценки собеседования**

**«Отлично»** - 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 (теорий, явлений и определений). Ответ изложен литературным языком с использованием терминов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа.

**«Хорошо»** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием терминов. В ответе допущены незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.

**«Удовлетворительно»** - Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**«Неудовлетворительно»** - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь понятий, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа, обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины

**Комплект тестовых заданий для контроля самостоятельной работы**

::Вопрос 1::Природные системы характеризуются тесными взаимосвязями между...

{

- ~компонентами и ресурсами
- ~комплексами и образованиями
- =компонентами и комплексами систем
- ~ресурсами и образованиями

}

::Вопрос 2::Внутреннее единство системы, обусловленное тесными взаимосвязями между ее составными частями – это...

{

- ~пластичность
- ~устойчивость
- =целостность
- ~саморегулирование

}

::Вопрос 3::Состояние, в котором происходит качественная перестройка системы.

{

- ~накопительное
- ~резервное
- =критическое
- ~защитное

}

::Вопрос 4::Все вещества природных систем движутся по...

{

- ~круговороту воды
- ~круговороту веществ
- =замкнутому круговороту
- ~внутреннему круговороту

}

::Вопрос 5::Резервный фонд включает в себя.

{

- ~биоорганизмы
- ~водоемы
- =залежи полезных ископаемых
- ~атмосферный воздух

}

::Вопрос 6::Способность геосистем производить биомассу.

{

- ~минерально-ресурсный потенциал
- ~рекреационный потенциал
- =биотический потенциал
- ~природоохранный потенциал

}

::Вопрос 7::Способность природных систем трансформировать полученную из атмосферы влагу.

{

- ~биотический потенциал
- ~минерально-ресурсный потенциал

=водный потенциал  
~потенциал самоочищения  
}

::Вопрос 8::Способность природных систем разлагать и выносить загрязняющие вещества.  
{  
~природоохранный потенциал  
~рекреационный потенциал  
=потенциал самоочищения  
~минерально-ресурсный потенциал  
}

::Вопрос 9::Свойство природных систем сберечь или восстанавливать генофонд биологического разнообразия.  
{  
~биотический потенциал  
~потенциал самоочищения  
=природоохранный потенциал  
~рекреационный потенциал  
}

::Вопрос 10::Совокупность природных культурно-исторических условий.  
{  
~природоохранный потенциал  
~минерально-ресурсный потенциал  
=рекреационный потенциал  
~биотический потенциал  
}

::Вопрос 11::Виды воздействия человека на природную среду.  
{  
~поверхностное, глубокое  
~поправимое, непоправимое  
=преднамеренное, непреднамеренное  
~прямое, косвенное  
}

::Вопрос 12::Комплексы взаимосвязанных антропогенных процессов.  
{  
~биологические системы  
~комплексные системы  
=техногенные системы  
~природоохранные системы  
}

::Вопрос 13::Объект техногенной системы.  
{  
~полезные ископаемые  
~продовольствие  
=транспорт  
~водохранилище  
}

::Вопрос 14::Классификация природных систем по социальному обмену веществ включает в себя.  
{  
~пять систем

~ три системы  
=четыре системы  
~шесть систем  
}

::Вопрос 15::Захваченные вещества должны быть доступны для использования обществом в системе.

{  
~выделительной  
~транспортирующей  
=перерабатывающей  
~захватывающей  
}

::Вопрос 16::Производственные аварии и катастрофы относятся к.

{  
~ЧС экологического характера  
~ЧС природного характера  
=ЧС техногенного характера  
~стихийным бедствиям  
}

::Вопрос 17::Чем отличается катастрофа от аварии.

{  
~характеризуется большим количеством погибших  
~оказывает крайне негативное влияние на экологию и окружающую среду  
=всем перечисленным  
~носит глобальный характер  
}

::Вопрос 18::По масштабу распространения с учетом тяжести последствий ЧС техногенного характера НЕ бывают.

{  
~локальными (объектовыми)  
~местными  
=районными  
~территориальными  
}

::Вопрос 19::Чрезвычайная ситуация – это...

{  
~техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу для жизни и здоровья людей, не при ведущее к разрушению зданий и сооружений, оборудования и транспортных средств  
~опасное техногенное происшествие, создающее на объекте определенной территории или акватории угрозу для жизни и здоровья людей, приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей среде  
=неблагоприятная обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, катастрофы или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, окружающей среде, значительные материальные потери и нарушения жизнедеятельности людей  
~потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами  
}

::Вопрос 20::Пожар – это...

{

- ~реакция горения, при которой скорость выделения тепла превышает скорость ее рассеивания
- ~это физико-механический процесс превращения горючих веществ и материалов в продукты сгорания, сопровождающийся интенсивным выделением тепла, дыма и световым излучением
- =неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни и здоровью людей
- ~быстропротекающий физический или физико-химический процесс, проходящий со значительным выделением энергии в небольшом объеме за короткий промежуток времени

}

::Вопрос 21::Взрыв — это...

{

- ~событие, происходящее спонтанно, при котором происходит процесс превращения вещества с поглощением большого количества энергии в ограниченном объеме
- ~реакция, происходящая в неограниченном объеме и при большой температуре
- =реакция горения, при которой скорость выделения тепла превышает скорость ее рассеивания
- ~неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни и здоровью людей

}

::Вопрос 22::Горение – это...

{

- ~реакция горения, при которой скорость выделения тепла превышает скорость ее рассеивания
- ~неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни и здоровью людей
- =это физико-механический процесс превращения горючих веществ и материалов в продукты сгорания, сопровождающийся интенсивным выделением тепла, дыма и световым излучением
- ~событие, происходящее спонтанно, при котором происходит процесс превращения вещества с поглощением большого количества энергии в ограниченном объеме

}

::Вопрос 23::Что можно отнести к техногенным катастрофам относят?

{

- ~войны
- ~терроризм
- =транспортные катастрофы
- ~землетрясения

}

::Вопрос 24::К Чрезвычайным ситуациям социального характера относятся.

{

- ~война
- ~терроризм
- =инфекционные болезни
- ~наркобизнес

}

::Вопрос 25::Какая территория при случае ЧС будет являться региональной?

{

- ~федерального округа РФ
- ~областного центра
- =субъекта РФ
- ~нескольких муниципальных образований

}

::Вопрос 26::Что произойдет в случае катастрофы?

{  
~создание сил и средств РСЧС  
~создание резервов материальных средств  
=возникновение массовых человеческих жертв  
~возникновение одновременно 30 случаев острых инфекционных заболеваний  
}

::Вопрос 27::К зоне чрезвычайной ситуации относится.

{  
~территория, на которой прогнозируется ЧС  
~территория, на которой расположены потенциально опасные объекты  
=территория, на которой сложилась ЧС  
~территория, где находится АЭС  
}

::Вопрос 28::Выберите, что относится к ЧС техногенного характера.

{  
~аварии на электростанциях и очистных сооружениях  
~аварии на химически опасных объектах и атомных электростанциях  
=геофизические и геологические явления, приведшие к человеческим жертвам  
~авиационные катастрофы, повлекшие за собой значительное количество человеческих жертв и требующие проведение поисково-спасательных работ  
}

::Вопрос 29::Какие условия создают потенциальную опасность возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера?

{  
~наличие неподалеку от места жительства или работы крупных пресных водоемов  
~наличие в воздухе, реках и водоемах района, прилегающего к месту проживания, работы, учебы, вредных веществ в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации  
=наличие неподалеку от места жительства или работы, пожаро- и взрывоопасных объектов, грузовых железнодорожных станций, грузовых портов, аэродромов, газо-, нефте- и продуктопроводов, гидротехнических сооружений, захоронений химических и радиоактивных отходов и свалок  
~наличие задымления и загазованности помещений и территорий токсичными продуктами горения  
}

::Вопрос 30:: Экологический риск это -...

{  
~сочетание (с точки зрения вычисления — произведение) вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий  
~отношение частоты неблагоприятных эффектов в популяции, подвергшейся воздействию вредного фактора, к частоте таких же эффектов при отсутствии действия фактора (в той же популяции). Под выражением «той же популяции» подразумевается подобие половой, возрастной, этнической и социальной структур  
=вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей среде или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие негативного воздействия на окружающую среду  
~это возможность случайного возникновения нежелательных убытков или не до получения доходов по сравнению с прогнозируемым вариантом, измеряемая в денежном выражении  
}

::Вопрос 31::Фактор экологического риска существует.

{  
~в регионах повышенного экологического риска  
~только на крупных производствах  
=на любых производствах, независимо от мест их расположения  
}

~в зонах с чрезвычайной экологической ситуацией

}

::Вопрос 32:: В пределах регионов повышенного экологического риска выделяют зоны.

{

~хронического загрязнения окружающей среды

~повышенной экологической опасности

=все вышеперечисленные

~чрезвычайной экологической ситуации и зоны экологического бедствия

}

::Вопрос 33:: Природно-экологические риски – это...

{

~риски, обусловленные защитной реакцией государства и общества на обострение экологической обстановки

~риски, обусловленные финансово -хозяйственной деятельностью

=риски, обусловленные изменениями в окружающей природной среде.

~риски, обусловленные принятием экологических законов и норм или их постоянным ужесточением

}

::Вопрос 34::Риск устойчивых техногенных воздействий – это...

{

~риски, обусловленные защитной реакцией государства и общества на обострение экологической обстановки

~риск, связанный с изменениями окружающей среды в результате техногенных катастроф, аварий, инцидентов

=риск, связанный с изменениями окружающей среды в результате обычной хозяйственной деятельности

~риск, обусловленный принятием экологических законов и норм или их постоянным ужесточением

}

::Вопрос 35::Риск катастрофических воздействий – это...

{

~риски, отличающиеся полной непредсказуемостью проявления

~риски прямых убытков и потерь или недополучения прибыли из-за неблагоприятных изменений политической ситуации в государстве или действий местной власти

=риск, связанный с изменениями окружающей среды в результате техногенных катастроф, аварий, инцидентов

~риски, обусловленные изменениями в окружающей природной среде

}

::Вопрос 36::Экономо-экологические риски – это...

{

~риски, обусловленные изменениями в окружающей природной среде.

~риски, обусловленные экологическими акциями протеста

=риски, обусловленные финансово -хозяйственной деятельностью

~риски, обусловленные защитной реакцией государства и общества на обострение экологической обстановки

}

::Вопрос 37::Социально-экологические риски – это...

{

~риск, обусловленный принятием экологических законов и норм или их постоянным ужесточением

~риски, обусловленные финансово -хозяйственной деятельностью

=риски, обусловленные защитной реакцией государства и общества на обострение экологической обстановки

~риск, связанный с изменениями окружающей среды в результате техногенных катастроф, аварий, инцидентов  
}

::Вопрос 38::Оценка риска включает.

{  
~совокупность аналитических мероприятий  
~анализ частоты и анализ последствий  
=распознавание, измерение и характеристику угроз благосостоянию, здоровью и жизни людей  
~анализ вероятности, анализ последствий и их сочетания  
}

::Вопрос 39::Первый элемент в порядке оценки и управления риском.

{  
~полная характеристика риска с использованием качественных и количественных параметров  
~оценка подверженности, т.е. реального воздействия, фактора риска на человека и окружающую среду  
=выявление опасности, установление источников и факторов риска, а также объектов их потенциального воздействия, основные формы такого взаимодействия  
~определение устойчивости человека и экосистемы к воздействию определенного дестабилизирующего фактора  
}

::Вопрос 40::Второй элемент в порядке оценки и управления риском.

{  
~выявление опасности, установление источников и факторов риска, а также объектов их потенциального воздействия, основные формы такого взаимодействия  
~полная характеристика риска с использованием качественных и количественных параметров  
=оценка подверженности, т.е. реального воздействия, фактора риска на человека и окружающую среду  
~определение путей уменьшения риска при заданных ограничениях на ресурсы и время  
}

::Вопрос 41::Третий элемент в порядке оценки и управления риском.

{  
~выявление опасности, установление источников и факторов риска, а также объектов их потенциального воздействия, основные формы такого взаимодействия  
~состоит в определении путей уменьшения риска при заданных ограничениях на ресурсы и время  
=анализ воздействия факторов риска на население и окружающую среду, определение устойчивости человека и экосистемы к воздействию определенного дестабилизирующего фактора  
~устанавливается степень опасности (вредности)  
}

::Вопрос 42::Четвертый элемент в порядке оценки и управления риском.

{  
~оценка подверженности, т.е. реального воздействия, фактора риска на человека и окружающую среду  
~выявление опасности, установление источников и факторов риска, а также объектов их потенциального воздействия, основные формы такого взаимодействия  
=полная характеристика риска с использованием качественных и количественных параметров  
~определение путей уменьшения риска при заданных ограничениях на ресурсы и время  
}

::Вопрос 43::Сколько методов управления риском существует.

{  
~6  
~3

=4  
~7  
}

::Вопрос 44::Основные направления правового, экономического и нормативно-методического регулирования в области снижения рисков и смягчения последствий ЧС определяются задачами, возложенными на РС ЧС в соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от...

{  
~13 ноября 1997г  
~16 декабря 1994г  
=11 ноября 1994г  
~10 января 1995г  
}

::Вопрос 45::С чем связаны эндогенные стихийные бедствия?

{  
~с солнечной энергией  
~силой тяжести  
=с внутренней энергией Земли  
~с человеческой деятельностью  
}

::Вопрос 46::Какие землетрясения считаются сильными?

{  
~с магнитудой более 3,5  
~с магнитудой более 8,5  
=с магнитудой более 5,5  
~с магнитудой 8  
}

::Вопрос 47::Сколько процентов территории страны подвержено постоянной угрозе разрушительных землетрясений?

{  
~30%  
~15%  
=20%  
~10%  
}

::Вопрос 48::В каком году дали первое научное описание цунами?

{  
~1686г  
~1680г  
=1586г  
~1580г  
}

::Вопрос 49::Сколько действующих вулканов насчитывают в мире?

{  
~1000  
~420  
=540  
~380  
}

::Вопрос 50::Что не относится к экзогенным стихийным бедствиям?

{  
~засуха  
~опустынивание  
=все варианты относятся к ним  
~пожар  
}

### Процедура оценивания

Зачет в форме тестирования проводится на образовательной платформе вуза Moodle. При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант зачетного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования – 45 минут. Разрешается вторая попытка, которая открывается автоматически через 10 минут после окончания первой попытки. Продолжительность тестирования при второй попытке – 45 минут. В таблице, представленной ниже указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

### Шкала оценивания тестирования

% выполнения задания	Результат
50-100	зачтено
менее 50	не зачтено

### Темы сообщений

#### По теме №3 Технические аварии и катастрофы, меры по ликвидации их последствий

1. Сравнительный анализ последствий природных и техногенных катастроф
2. Угрозы экологической безопасности России
3. Внутренние источники опасности для РФ
4. Внешние источники опасности для РФ
5. Анализ рисков планетарных и глобальных катастроф
6. Внешние факторы, воздействующие на техногенные системы
7. Экологические последствия воздействий наиболее аварийных отраслей хозяйственной деятельности
8. Системный анализ безопасности техногенных систем
9. Экологические опасности военного характера
10. Экологические опасности биологических средств поражения

### Критерии оценки сообщения

Оценка «**Зачтено**» - выставляется студенту, в случае полного раскрытия темы сообщения, с демонстрацией глубокого знания материала тем вопросов, но с некоторыми неточностями в использовании специальной терминологии, с незначительными стилистическими ошибками в изложении материала, при наличии неточности в выводах по теме вопросов, и с незначительными ошибками в оформлении.

Оценка «**Не зачтено**» ставится студенту, не раскрывшим тему сообщения, если выявлено небрежное или неправильное оформление, а также работа, взятая в готовом виде из базы сети Интернет. Также в случае, если на проверку представлены две одинаковые по содержанию работы, обе получают неудовлетворительную оценку.

### Вопросы к контрольной работе (для заочной формы обучения)

#### Вариант 1

1. Определение зоны риска и его интенсивности.
2. Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети

### **Вариант 2**

1. Экологические аспекты безопасности. Допустимая экологическая нагрузка.
2. Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети

### **Вариант 3**

1. Классификация аварийных ситуаций, анализ причин, оценка последствий.
2. Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети

### **Вариант 4**

1. Методы, позволяющие оценить степень воздействия техногенных систем на окружающую среду.
2. Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети

### **Вариант 5**

1. Соотношение понятий опасность, уязвимость, риск.
2. Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети

### **Вариант 6**

1. Управление риском.
2. Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети

### **Вариант 7**

1. Критерии эффективности технологических систем.
2. Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети

### **Вариант 8**

1. Дайте определение чрезвычайным ситуациям. Перечислите виды ЧС
2. Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети

### **Вариант 9**

1. Риск коллективный и индивидуальный. Уровень риска.
2. Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети

### **Вариант 10**

1. Точность оценки вероятности и ущерба.
2. Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети

### **Расчет параметров гидросооружений открытой осушительной сети**

Провести проверку с помощью гидравлического расчета соответствие параметров канала заданным условиям (таблица). При несоответствии вычислить глубину канала и ширину по дну.

показатели	варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Расход воды в расчетном сечении, м <sup>3</sup> /с	5,2	1,3	6,8	4,5	2,2	3,6	4,7	1,5	4,3	6,1
почвы	глина	суглин ок	суглин ок	легк. суглин ок	супе сь	глина	тяж.с угл.	супе сь	глина	легк. сугл.
Вид канала	магистраль	сеть провод	ловчий	нагорный	сеть провод.	магистр. р.	нагорный	сеть провод.	магистр. р.	ловчий
Глубина канала, м	2,3	1,7	3,0	2,5	1,5	1,8	2,0	1,2	2,3	3,0

Ширина по дну, м	От 1 до 1,5									
------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Пояснения к расчету: Задача расчета сводится к проверке работоспособности канала при заданных: расходу, глубине и ширине канала по дну. Под работоспособностью подразумевается способность канала пропустить нужный расход и при этом сохранить профиль канала, т.е. не обрушить откосы. Если расчет показывает, что фактический расход (заданный) превышает расход (который может пропустить канал) то параметры (глубина канала) и (ширина по дну) надо пересмотреть. Уклоны и откосы назначают исходя из характеристик грунтов по которым прокладывается канал. Их параметры тоже можно изменить, но с учетом уровня воды в водоприемнике.

Решение задачи проводят в следующей последовательности:

1. По таблицам 1,2,3,4 находят коэффициенты заложения откосов, положения расчетного уровня воды, уклоны, коэффициент шероховатости.
2. По формулам вычисляют площадь живого сечения, смоченный периметр, гидравлический радиус. Зная гидравлический радиус и шероховатость по таблице 5 находят коэффициент (с), необходимый для расчета скорости потока, находят скорость потока.
3. Вычисляют расход воды, проходящий по данному сечению. Это расчетный расход.
4. Затем сопоставляют расчетный расход и фактический. Если фактический меньше расчетного, т.е. заданный расход меньше фактического – канал будет работать устойчиво. Однако допускается превышение заданного расхода над расчетным на 5%

### Критерии оценки контрольной работы

Оценка «**Зачтено**» - выставляется студенту, в случае полного ответа на вопрос контрольной работы и решения задачи, с демонстрацией глубокого знания материала тем вопросов, но с некоторыми неточностями в использовании специальной терминологии, с незначительными стилистическими ошибками в изложении материала, при наличии неточности в выводах по теме вопросов, и с незначительными ошибками в оформлении.

Оценка «**Не зачтено**» ставится студенту, не давшему ответ на вопрос контрольной работы, либо не решена задача, если выявлено небрежное или неправильное оформление, а также работа, взятая в готовом виде из базы сети Интернет. Также в случае, если на проверку представлены две одинаковые по содержанию работы, обе получают неудовлетворительную оценку.

### Вопросы для промежуточной аттестации (устный зачет)

№	Компетенция	Вопросы
1	ПК-6	<p><b>Знать</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы, позволяющие оценить степень воздействия техногенных систем на окружающую среду.</li> <li>2. Критерии эффективности технологических систем.</li> <li>3. Оценка экологического риска, вызываемого загрязнением биосферы.</li> <li>4. Риск и неопределенность.</li> <li>5. Точность оценки вероятности и ущерба.</li> <li>6. Показатели, определяющие природный, техногенный и социальный риски.</li> <li>7. Соотношение понятий опасность, уязвимость, риск.</li> <li>8. Определение зоны риска и его интенсивности.</li> <li>9. Нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды</li> <li>10. Методы и средства ликвидации последствий нарушения состояния окружающей среды</li> <li>11. Порядок работы по установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов</li> <li>12. Классификация аварийных ситуаций, анализ причин, оценка последствий. Зоны экологического риска.</li> </ol>

	<p>13. Уровень риска.  14. Виды социального риска.  15. Первичные негативные факторы.  16. Эффект домино. Допустимый риск.  17. Природный риск, техногенный риск, экологический риск.  18. Экологические факторы опасности.  18. Риск коллективный и индивидуальный. Уровень риска.</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>1. Разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду  2. Разрабатывать предложения по предупреждению сверхнормативного образования отходов  3. Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду  4. Оценивать последствия сверхнормативного образования отходов  5. Устанавливать причины сверхнормативного образования отходов в организации  6. Устанавливать причины аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в организации  7. В чем заключается прогнозирование экологической обстановки при авариях на химически опасных объектах.  8. Применять меры по ликвидации последствий аварий.  9. Фактор экологического риска.  10. Проводить расчеты экологического риска. Статистические данные. Характерные значения риска.</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>1. Подготовка предложений по устранению причин сверхнормативного образования отходов  2. Подготовка предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ  3. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.  4. Экологический подход к проблеме безопасности.  5. Оптимизация затрат на безопасность, оптимальный риск.  6. Управление риском.</p>
--	---

1. Подсчитайте реальный риск  $R$  гибели человека на производстве в России за год, если известно, что ежегодно погибает около 14 тыс. чел, а численность работающих составляет примерно 138 млн. человек.

2. На территории «А» с повышенным загрязнением атмосферного воздуха в течение 1 года диагностировано заболевание бронхиальной астмой у 1527 чел. При общей численности 8760 чел. На контрольной территории «В», расположенной в зеленой зоне, заболели астмой в течение того же года 518 чел. При численности населения 7780 чел. Необходимо определить суммарные показатели заболеваемости.

3. Оценить экологический риск предприятия по следующим показателям: площадь ландшафтных повреждений – 90 га, глубина ландшафтных повреждений – 1,4 га, площадь энергетического загрязнения – 88, превышений ПДУ – 3%, среднемесячное количество не утилизируемых отходов – 10 т, класс опасности отходов - 2, среднемесячный объем воды с загрязнением выше ПДК – 1300 м<sup>3</sup>, среднемесячная масса вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу 130 т. К какому классу по степени экологической опасности относится предприятие?

4. Оценить вероятность возникновения злокачественного образования у человека при потреблении зараженной бензолом воды из частного колодца (известно, что воздействие бензола может привести к заболеванию лейкемией) зная следующие данные: концентрация бензола в воде колодца – 0, 000875 мг/л, вес человека – 70 кг, частота потребления – 70 дней в году, продолжительность воздействия – 70 лет. В течение всего времени человек потребляет ежедневно

2 литра воды (средняя норма потребления). Период усреднения равен 70 годам при частоте 365 дней в году.

5. Вычислить риск угрозы здоровью человека, при условии: в водоем попала ртуть, в результате чего содержание данного элемента в тканях рыбы (С) составляет -10 мг/кг. Человек употреблял в пищу рыбу в течение ( $T_p$ ) - 2х лет, 80 раз (f), причем за один раз съедал (mp) - 150 г. Пороговая доза ртути ( $H_d$ ) при попадании в организм с пищей составляет  $1 \cdot 10^{-4}$  мг/кг\*сут. Средняя масса тела взрослого человека (P) - 70 кг. Усредненное время воздействия токсиканта (T) – 10950 сут.

6. Рассчитать величину фактического годового сброса взвешенных веществ с поверхностными сточными водами, если в дождевых водах содержание взвешенных веществ с покрытий автодорог I категории составляет 1300 мг/л, в талых водах – 2700 мг/л. Расчетный расход поверхностных сточных вод составляет 250 л/с.

7. Рассчитать ущерб, нанесенный здравоохранению выбросами пыли в объеме 10 тыс. т для 1 и 2 зон проживания населения, при условии, что в 1 зоне проживает 2 тыс. человек, а во 2 зоне – 4 тыс. человек. Удельный ущерб для вышеприведенного количества выбросов для 1 зоны равен 405 руб/1000 чел, а для 2 зоны 243 руб/1000 чел. Значения коэффициентов корректировки по зонам в зависимости от высоты источника выброса – 160 м - соответственно равны 0,2 и 0,3.

8. Рассчитать расход воды на нужды столовой при бурении скважины сменой в количестве 16 человек, если процесс бурения и крепления скважины осуществляется на протяжении 14,2 сут, а норма потребления воды составляет  $0,16 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

9. В результате земляных работ поверхность почв сельскохозяйственного назначения была перекрыта глинистыми отложениями. Площадь перекрытия составила 250 квадратных метров.  $K_g = 1,0$ ;  $K_{исх} = 1,6$  (сельскохозяйственные угодья);  $T_x = 500 \text{ руб./м}^2$  (лесостепная зона).

10. Рассчитать мощность эмиссии в воздушную среду соединений свинца в виде аэрозолей при интенсивности движения легковых карбюраторных автомобилей 75 авт/ч, движущихся со средней скоростью 60 км/ч, при среднем эксплуатационном расходе топлива  $0,11 \text{ л/км}$  и содержащем в бензине марки А-93  $0,37 \text{ г}$  соединений свинца на кг топлива. Принять, что коэффициент  $m_p$ , учитывающий дорожные и автотранспортные условия при вышеуказанной скорости равен 1,5; коэффициент, учитывающий оседание свинца в системе выпуска отработанных газов ( $K_o$ ) равен 0,8; коэффициент, учитывающий долю выбрасываемого свинца в виде аэрозолей в общем объеме выбросов ( $K_r$ ) равен 0,2.

11. Рассчитать размер платы за пользование земельными ресурсами, если под объект отведено 4,5 га земель, а ставка земельного налога без учета коэффициента индексации установлена в размере 790,5 руб/га.

12. Рассчитать удельный выброс четыреххлористого углерода с учетом нелетучего остатка в случае аварии на установке каталитического риформинга, если максимальное количество  $\text{CCl}_4$ , участвующего в технологическом процессе, составляет 250 кг, время испарения 2,68 ч, количество нелетучего остатка – 0,05%.

13. Рассчитать водопотребление на питьевые нужды при строительстве 1 скважины (на 16 человек), если СМР продолжаются 5,9 сут, а бурение и крепление скважины – 14,2 сут; норма потребления питьевой воды на человека при 12 часовом рабочем дне составляет  $37,5 \text{ л/сут}$ .

14. Рассчитать суммарную массу золошлаковых отходов и осадков сточных вод, образующихся в результате сжигания 30 тыс. т каменного угля и текущие затраты на вывоз и размещение твердых отходов, если удельный показатель массы золошлаковых отходов для печорских углей составляет  $380 \text{ кг/т}$  угля, теплота сгорания топлива  $20 \text{ ГДж/т}$ , а объем отведения загрязнения сточных вод  $0,55 \text{ м}^3$  на  $1 \text{ ГДж}$  произведенного тепла. Затраты на вывоз и размещение золошлаковых твердых отходов на полигоне составляют 120 руб/т.

15. Рассчитать величину предотвращенного экологического ущерба от деградации почв и земель (в результате природоохранной деятельности предприятия), если учесть, что 12 тыс. т нефти собирается с площади 33 га, а удельный ущерб составляет 22,5 тыс. руб/га; коэффициент природно-хозяйственной значимости почв и земель принять равным 2,3.

16. Рассчитать плату за допустимые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от следующих передвижных источников: легковых автомобилей в количестве 4 шт, израсходовавших 30 т топлива, грузового автомобиля в количестве 1 шт, израсходовавшего 16 т топлива; автобусов, работающих на дизельном топливе (85 т) в количестве 6 шт, если удельная плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ, образующихся при использовании бензина этилированного марки АИ 93 составляет 0,038 руб/т, марки АИ 76,72 – 0,026 руб/т, дизельного топлива – 0,021 руб/т.

17. Рассчитать постоянный ущерб (в тоннах и руб), нанесенный рыбным ресурсам в результате строительства трубопровода через реку, если площадь участка поймы составляет 23 га, а рыбопродуктивность - 40 кг/га, стоимость 1 т рыбной продукции принять равной 285914,74 руб.

18. Какое количество сернистого ангидрида и оксидов азота образуется при сжигании печорских углей, сернистость которых 3,2%, на предприятии годовая потребность в угле которого составляет 300 тыс. т ?

#### Шкала оценивания устного зачета

Оценка	Описание
Зачтено	Демонстрирует знания о предложениях по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Грамотно излагает материал. Отвечает на все вопросы. Допускаются незначительные неточности при ответе, незначительные затруднения при формулировании ответа.
Не зачтено	Демонстрирует отсутствие знаний о предложениях по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Не отвечает на вопросы зачетного билета, не решает или неверно решает ситуационную задачу. Не отвечает на дополнительные вопросы по программе.