

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрономии и экологии  
Прикладной экологии



УТВЕРЖДЕНО  
Декан  
Макаренко А.А.  
Протокол от 28.04.2025 № 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«НОРМИРОВАНИЕ И СНИЖЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки: Экологическая безопасность и мониторинг природно-техногенных систем

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

2025

**Разработчики:**

Заведующий кафедрой, кафедра прикладной экологии  
Чернышева Н.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.08.2020 № 894, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области экологических биотехнологий", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 561н; "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2020 № 569н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Прикладной экологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Чернышева Н.В.	Согласовано	14.04.2025, № 8
2	Факультет агрономии и экологии	Председатель методической комиссии/совет а	Бойко Е.С.	Согласовано	24.04.2025, № 14

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - Формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах методов и приемов нормирования, снижения и контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ на основе постановлений Правительства РФ, нормативных документов. Знакомство с основными понятиями и документами, рассмотрение принципов межгосударственного нормирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов в водные объекты, планирование, методы и средства снижения выбросов и сбросов.

Задачи изучения дисциплины:

- Получение знаний о порядке нормирования и согласования уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду; санитарно-эпидемиологических требованиях к санитарно-защитным зонам;
- Развитие умений готовить документацию по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду;
- Развитие умений использовать экологическое законодательство Российской Федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов для составления прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды;
- Развитие навыков подготовки документации для расчетов нормативов допустимых воздействий на окружающую среду и размера СЗЗ.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-П8 Способен принимать участие в подготовке документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду

ПК-П8.1 Знает порядок нормирования и согласования уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду; санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам

*Знать:*

ПК-П8.1/Зн1 Методические материалы по установлению нормативных уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду

*Уметь:*

ПК-П8.1/Ум1 Выполнять поиск методических материалов по установлению нормативных уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду в электронных справочных системах и библиотеках

*Владеть:*

ПК-П8.1/Нв1 Способностью подготовки документации для нормирования и согласования уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду

ПК-П8.4 Принимает участие в подготовке документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду

*Знать:*

ПК-П8.4/Зн1 Методические материалы по установлению нормативных уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду

*Уметь:*

ПК-П8.4/Ум1 Использовать методические материалы по установлению нормативных уровней допустимого негативного воздействия на окружающую среду

*Владеть:*

ПК-П8.4/Нв1 Навыками подготовки документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду

ПК-П8.5 Владеет навыками подготовки документации для расчетов нормативов допустимых воздействий на окружающую среду и размера сзз

*Знать:*

ПК-П8.5/Зн1 Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам организаций

*Уметь:*

ПК-П8.5/Ум1 Выполнять поиск данных о предельно-допустимых концентрациях загрязняющих веществ и нормативных размерах сзз в электронных справочных системах и библиотеках

*Владеть:*

ПК-П8.5/Нв1 Способностью подготовки документации для разработки проекта санитарно-защитной зоны организации

ПК-П13 Способен составлять прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды

ПК-П13.1 Составляет прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды

*Знать:*

ПК-П13.1/Зн1 Технологические режимы природоохранных объектов

*Уметь:*

ПК-П13.1/Ум1 Определять уровень и характер воздействия деятельности человека на состояние окружающей среды

*Владеть:*

ПК-П13.1/Нв1 Способностью прогнозировать влияние хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды

ПК-П13.2 Применяет экологическое законодательство российской федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов для составления прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды

*Знать:*

ПК-П13.2/Зн1 Экологическое законодательство российской федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

*Уметь:*

ПК-П13.2/Ум1 Пользоваться нормативными и методическими материалами по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

*Владеть:*

ПК-П13.2/Нв1 Способностью применять экологическое законодательство российской федерации; нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов для составления прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды

ПК-П13.3 Рассчитывает пдк вредных веществ техногенного характера

*Знать:*

ПК-П13.3/Зн1 Нормативные и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

*Уметь:*

ПК-П13.3/Ум1 Рассчитывать предельно-допустимые концентрации вредных веществ техногенного характера

*Владеть:*

ПК-П13.3/Нв1 Способностью применять методики расчета пдк вредных веществ техногенного характера для прогнозирования влияния хозяйственной деятельности на природную среду

ПК-П13.4 Владеет навыками оценки степени ущерба и деградации природной среды; выявления загрязненных территорий

*Знать:*

ПК-П13.4/Зн1 Методы оценки степени ущерба и деградации природной среды

*Уметь:*

ПК-П13.4/Ум1 Рассчитывать степень ущерба техногенного характера окружающей среде и степень ее деградации

*Владеть:*

ПК-П13.4/Нв1 Способностью разрабатывать модели развития экологической обстановки при различной антропогенной нагрузке

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	108	3	57	3	30	24	24	Экзамен (27)
Всего	108	3	57	3	30	24	24	27

### 5. Содержание дисциплины (модуля)

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Основные виды химических загрязняющих веществ</b>	<b>11</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	ПК-П8.1 ПК-П8.4 ПК-П8.5
Тема 1.1. Оценка экологической ситуации в России. Характеристика основных отраслей промышленности и сельского хозяйства, вносящих вклад в загрязнение ОПС. Понятие о веществах-загрязнителях. Хемосфера. Экотоксиканты, поллютанты, ксенобиотики, экзогенные вещества. Классификация загрязнений и загрязнителей. Соединения серы, ее антропогенное и природное происхождение. Соединения фосфора	5		2	2	1	ПК-П13.1 ПК-П13.2 ПК-П13.3 ПК-П13.4
Тема 1.2. Соединения азота. Галогены. Фреоны. Оксиды углерода и углеводороды. Озон. Тяжелые металлы. Ароматические соединения. Нефть и нефтепродукты. Детергенты. Классификация загрязнений по предотвратимости в биосфере. Пестициды и удобрения. Радиоактивные выбросы. Влияние супер-экотоксикантов на природные системы и биоту	6		2	2	2	
<b>Раздел 2. Техногенные потоки веществ в природных системах</b>	<b>6</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	ПК-П8.1 ПК-П8.4 ПК-П8.5
Тема 2.1. Геохимические барьеры. Типы геохимических барьеров. Геохимическая миграция. Типы геохимической миграции. Типы техногенного воздействия на природную среду	3		1	1	1	ПК-П13.1 ПК-П13.2 ПК-П13.3 ПК-П13.4

Тема 2.2. Направленность главных изменений в биотической составляющей геосистем. Понятие об устойчивости природных систем. Типы устойчивости	3		1	1	1	
<b>Раздел 3. Практика регламентации природопользования</b>	<b>9</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	ПК-П8.1 ПК-П8.4 ПК-П8.5
Тема 3.1. Экологическое нормирование в системе регулирования антропогенного воздействия на окружающую среду. Критерии качества окружающей среды. Сценарии прогноза воздействия на ОПС. Классификация загрязняющих веществ и других факторов воздействия при нормировании. Зарубежный опыт регламентирования природопользования	4		2	1	1	ПК-П13.1 ПК-П13.2 ПК-П13.3 ПК-П13.4
Тема 3.2. Функции природоохранных нормативов за рубежом. Классификация существующих в России нормативов. Этапы развития экологического нормирования. Направления экологического нормирования. Локальное нормирование. Параметры описания экосистем	5		2	1	2	
<b>Раздел 4. Различные подходы к экологическому нормированию</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	ПК-П8.1 ПК-П8.4 ПК-П8.5
Тема 4.1. Принципы ландшафтного нормирования. Специфика ландшафтного подхода к разработке экологических норм нагрузки. Экологическое нормирование хозяйственной нагрузки на ландшафты. Классификация факторов антропогенного воздействия на ландшафты. Подходы к построению интегральных оценок воздействия на природную среду. Методы оценки воздействия на природную среду	4		2	1	1	ПК-П13.1 ПК-П13.2 ПК-П13.3 ПК-П13.4



Тема 4.2. Группы показателей, характеризующих хозяйственную нагрузку на ландшафты. Экологическая нагрузка. Допустимая антропогенная нагрузка. Уровни воздействия вредных факторов на природные системы. Интегральные характеристики экологической устойчивости природных систем	4		2	1	1	
<b>Раздел 5. Токсичность. Стандарты качества окружающей среды</b>	7		2	2	3	ПК-П8.1 ПК-П8.4 ПК-П8.5
Тема 5.1. Государственный подход к экологическому нормированию. Нормирование и виды норм. Дескрипторы и маркеры. Методы оценки нормы и патологии экосистем. Индекс загрязненности атмосферного воздуха	3		1	1	1	ПК-П13.1 ПК-П13.2 ПК-П13.3 ПК-П13.4
Тема 5.2. Токсичность. Классификация доз. Экологические стандарты. Обстоятельства, определяющие степень токсичности того или иного элемента или соединения	4		1	1	2	
<b>Раздел 6. Предельно-допустимые концентрации химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы. Атмосфера</b>	12		4	6	2	ПК-П8.1 ПК-П8.4 ПК-П8.5 ПК-П13.1 ПК-П13.2 ПК-П13.3 ПК-П13.4
Тема 6.1. Концепция ПДК. Разработка ПДК в России. Понятие о токсикометрии и токсикологии	6		2	3	1	
Тема 6.2. Критерии вредности атмосферных загрязнений. ПДК вредных веществ в атмосфере. ПДК среднесуточные, максимально-разовые и ПДК рабочей зоны. ПДВ	6		2	3	1	
<b>Раздел 7. Предельно-допустимые концентрации химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы. Водная среда</b>	9		4	2	3	ПК-П8.1 ПК-П8.4 ПК-П8.5 ПК-П13.1 ПК-П13.2 ПК-П13.3 ПК-П13.4
Тема 7.1. ПДК вредных веществ в водной среде. Лимитирующие признаки вредности. Рыбохозяйственные ПДК	4		2	1	1	

Тема 7.2. ПДС. ПДК вредных веществ в почве. ОДК. Показатели вредности. ПДК вредных веществ в пищевых продуктах	5		2	1	2	
<b>Раздел 8. Нормирование содержания тяжелых металлов в почвах и растениях</b>	<b>9</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	ПК-П8.1 ПК-П8.4 ПК-П8.5 ПК-П13.1
Тема 8.1. Источники и масштабы загрязнения тяжелыми металлами. Техногенные пустыни и локальные техногенные аномалии. Примеры локальных техногенных аномалий. Ранжирование городов по суммарному показателю загрязнения почв ТМ	4		2	1	1	ПК-П13.2 ПК-П13.3 ПК-П13.4
Тема 8.2. Характер распределения тяжелых металлов в естественных и техногенных ландшафтах. Факторы, влияющие на усвоение и поглощение ТМ растениями. Нормирование содержания тяжелых металлов в почвах и растениях	5		2	1	2	
<b>Раздел 9. Нормирование физических воздействий</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	ПК-П8.1 ПК-П8.4
Тема 9.1. Радиоактивность. Источники радиоактивного облучения человека. Основные нормативы радиационного воздействия на ОПС. Естественные источники радиации. Антропогенные источники радиации. Нормирование радиационной безопасности. Нормирование шумового воздействия	3		1	1	1	ПК-П8.5 ПК-П13.1 ПК-П13.2 ПК-П13.3 ПК-П13.4
Тема 9.2. Классификация шумов. Влияние шума на организм человека. Ультразвук, его нормирование. Инфразвук, его нормирование. Электромагнитные поля и излучения. Нормирование электромагнитных полей промышленной частоты. Нормирование уровней напряженности электростатических полей. Нормирование магнитных полей	7	3	1	1	2	

Итого	81	3	30	24	24	
-------	----	---	----	----	----	--

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Основные виды химических загрязняющих веществ**

**(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)**

*Тема 1.1. Оценка экологической ситуации в России. Характеристика основных отраслей промышленности и сельского хозяйства, вносящих вклад в загрязнение ОПС. Понятие о веществах-загрязнителях. Хемосфера. Экотоксиканты, поллютанты, ксенобиотики, экзогенные вещества. Классификация загрязнений и загрязнителей. Соединения серы, ее антропогенное и природное происхождение. Соединения фосфора*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Оценка экологической ситуации в России. Характеристика основных отраслей промышленности и сельского хозяйства, вносящих вклад в загрязнение ОПС. Понятие о веществах-загрязнителях. Хемосфера. Экотоксиканты, поллютанты, ксенобиотики, экзогенные вещества. Классификация загрязнений и загрязнителей. Соединения серы, ее антропогенное и природное происхождение. Соединения фосфора.

*Тема 1.2. Соединения азота. Галогены. Фреоны. Оксиды углерода и углеводороды. Озон. Тяжелые металлы. Ароматические соединения. Нефть и нефтепродукты. Детергенты. Классификация загрязнений по предотвратимости в биосфере. Пестициды и удобрения. Радиоактивные выбросы. Влияние супер-экотоксикантов на природные системы и биоту*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Соединения азота. Галогены. Фреоны. Оксиды углерода и углеводороды. Озон. Тяжелые металлы. Ароматические соединения. Нефть и нефтепродукты. Детергенты. Классификация загрязнений по предотвратимости в биосфере. Пестициды и удобрения. Радиоактивные выбросы. Влияние супер-экотоксикантов на природные системы и биоту.

### **Раздел 2. Техногенные потоки веществ в природных системах**

**(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

*Тема 2.1. Геохимические барьеры. Типы геохимических барьеров. Геохимическая миграция. Типы геохимической миграции. Типы техногенного воздействия на природную среду*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Геохимические барьеры. Типы геохимических барьеров. Геохимическая миграция. Типы геохимической миграции. Типы техногенного воздействия на природную среду.

*Тема 2.2. Направленность главных изменений в биотической составляющей геосистем. Понятие об устойчивости природных систем. Типы устойчивости*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Направленность главных изменений в биотической составляющей геосистем. Понятие об устойчивости природных систем. Типы устойчивости.

### **Раздел 3. Практика регламентации природопользования**

**(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)**

*Тема 3.1. Экологическое нормирование в системе регулирования антропогенного воздействия на окружающую среду. Критерии качества окружающей среды. Сценарии прогноза воздействия на ОПС. Классификация загрязняющих веществ и других факторов воздействия при нормировании. Зарубежный опыт регламентирования природопользования*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Экологическое нормирование в системе регулирования антропогенного воздействия на окружающую среду. Критерии качества окружающей среды. Сценарии прогноза воздействия на ОПС. Классификация загрязняющих веществ и других факторов воздействия при нормировании. Зарубежный опыт регламентирования природопользования.

*Тема 3.2. Функции природоохранных нормативов за рубежом. Классификация существующих в России нормативов. Этапы развития экологического нормирования. Направления экологического нормирования. Локальное нормирование. Параметры описания экосистем (Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Функции природоохранных нормативов за рубежом. Классификация существующих в России нормативов. Этапы развития экологического нормирования. Направления экологического нормирования. Локальное нормирование. Параметры описания экосистем.

#### **Раздел 4. Различные подходы к экологическому нормированию**

**(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

*Тема 4.1. Принципы ландшафтного нормирования. Специфика ландшафтного подхода к разработке экологических норм нагрузки. Экологическое нормирование хозяйственной нагрузки на ландшафты. Классификация факторов антропогенного воздействия на ландшафты. Подходы к построению интегральных оценок воздействия на природную среду. Методы оценки воздействия на природную среду*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Принципы ландшафтного нормирования. Специфика ландшафтного подхода к разработке экологических норм нагрузки. Экологическое нормирование хозяйственной нагрузки на ландшафты. Классификация факторов антропогенного воздействия на ландшафты. Подходы к построению интегральных оценок воздействия на природную среду. Методы оценки воздействия на природную среду.

*Тема 4.2. Группы показателей, характеризующих хозяйственную нагрузку на ландшафты. Экологическая нагрузка. Допустимая антропогенная нагрузка. Уровни воздействия вредных факторов на природные системы. Интегральные характеристики экологической устойчивости природных систем*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Группы показателей, характеризующих хозяйственную нагрузку на ландшафты. Экологическая нагрузка. Допустимая антропогенная нагрузка. Уровни воздействия вредных факторов на природные системы. Интегральные характеристики экологической устойчивости природных систем.

#### **Раздел 5. Токсичность. Стандарты качества окружающей среды**

**(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)**

*Тема 5.1. Государственный подход к экологическому нормированию. Нормирование и виды норм. Deskрипторы и маркеры. Методы оценки нормы и патологии экосистем. Индекс загрязненности атмосферного воздуха*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Государственный подход к экологическому нормированию. Нормирование и виды норм. Deskрипторы и маркеры. Методы оценки нормы и патологии экосистем. Индекс загрязненности атмосферного воздуха.

*Тема 5.2. Токсичность. Классификация доз. Экологические стандарты. Обстоятельства, определяющие степень токсичности того или иного элемента или соединения*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Токсичность. Классификация доз. Экологические стандарты. Обстоятельства, определяющие степень токсичности того или иного элемента или соединения.

Составление карты инвентаризации загрязняющих веществ и источников их выделения с использованием программы «Инвентаризация» 3.50.

## **Раздел 6. Предельно-допустимые концентрации химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы. Атмосфера**

**(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

*Тема 6.1. Концепция ПДК. Разработка ПДК в России. Понятие о токсикометрии и токсикологии*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Концепция ПДК. Разработка ПДК в России. Понятие о токсикометрии и токсикологии.

*Тема 6.2. Критерии вредности атмосферных загрязнений. ПДК вредных веществ в атмосфере. ПДК среднесуточные, максимально-разовые и ПДК рабочей зоны. ПДВ*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Критерии вредности атмосферных загрязнений. ПДК вредных веществ в атмосфере. ПДК среднесуточные, максимально-разовые и ПДК рабочей зоны. ПДВ.

Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе с использованием унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы УПРЗА «Эколог» 4.70, «ПДВ-Эколог» 5.20 и дополнительных расчетных модулей «Средние» для расчета среднегодовых концентраций

## **Раздел 7. Предельно-допустимые концентрации химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы. Водная среда**

**(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)**

*Тема 7.1. ПДК вредных веществ в водной среде. Лимитирующие признаки вредности. Рыбохозяйственные ПДК*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

ПДК вредных веществ в водной среде. Лимитирующие признаки вредности. Рыбохозяйственные ПДК.

*Тема 7.2. ПДС. ПДК вредных веществ в почве. ОДК. Показатели вредности. ПДК вредных веществ в пищевых продуктах*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

ПДС. ПДК вредных веществ в почве. ОДК. Показатели вредности. ПДК вредных веществ в пищевых продуктах.

## **Раздел 8. Нормирование содержания тяжелых металлов в почвах и растениях**

**(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)**

*Тема 8.1. Источники и масштабы загрязнения тяжелыми металлами. Техногенные пустыни и локальные техногенные аномалии. Примеры локальных техногенных аномалий. Ранжирование городов по суммарному показателю загрязнения почв ТМ*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Источники и масштабы загрязнения тяжелыми металлами. Техногенные пустыни и локальные техногенные аномалии. Примеры локальных техногенных аномалий. Ранжирование городов по суммарному показателю загрязнения почв ТМ.

*Тема 8.2. Характер распределения тяжелых металлов в естественных и техногенных ландшафтах. Факторы, влияющие на усвоение и поглощение ТМ растениями. Нормирование содержания тяжелых металлов в почвах и растениях*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Характер распределения тяжелых металлов в естественных и техногенных ландшафтах. Факторы, влияющие на усвоение и поглощение ТМ растениями. Нормирование содержания тяжелых металлов в почвах и растениях.

Расчет размеров санитарно-защитной зоны предприятия с применением программы «СЗЗ-Эколог» 2.0.

## **Раздел 9. Нормирование физических воздействий**

***(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)***

*Тема 9.1. Радиоактивность. Источники радиоактивного облучения человека. Основные нормативы радиационного воздействия на ОПС. Естественные источники радиации. Антропогенные источники радиации. Нормирование радиационной безопасности. Нормирование шумового воздействия*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

Радиоактивность. Источники радиоактивного облучения человека. Основные нормативы радиационного воздействия на ОПС. Естественные источники радиации. Антропогенные источники радиации. Нормирование радиационной безопасности. Нормирование шумового воздействия.

*Тема 9.2. Классификация шумов. Влияние шума на организм человека. Ультразвук, его нормирование. Инфразвук, его нормирование. Электромагнитные поля и излучения. Нормирование электромагнитных полей промышленной частоты. Нормирование уровней напряженности электростатических полей. Нормирование магнитных полей*

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Классификация шумов. Влияние шума на организм человека. Ультразвук, его нормирование. Инфразвук, его нормирование. Электромагнитные поля и излучения. Нормирование электромагнитных полей промышленной частоты. Нормирование уровней напряженности электростатических полей. Нормирование магнитных полей.

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Основные виды химических загрязняющих веществ**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Вещества, обладающие в малых дозах мощным токсическим действием полифункционального характера – это ...

- 1) ксенобиотики
- 2) поллютанты
- 3) суперэкоотоксиканты
- 4) экзогенные вещества

2. Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Трансформация загрязняющих веществ может осуществляться следующими путями:

- 1) хемотрансформация
- 2) механотрансформация

- 3) биотрансформация
- 4) геобиотрансформация

3. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице

Все металлы по степени токсичности можно разделить на три группы.

Найдите соответствие между степенью токсичности и металлом.

Степень токсичности металла:

- 1 Высокотоксичный
- 2 Умеренно-токсичный
- 3 Малотоксичный

Металл:

- А Фтор
- Б Ртуть
- В Свинец
- Г Стронций

4. Рассчитайте показатель. Укажите ответ.

Определите концентрацию ртути (С) в комнате. Будет ли превышен уровень ПДК ртути в комнате, если в ней разбит термометр?

Исходная информация следующая.

Площадь (S) комнаты – 17 м<sup>2</sup>

Высота потолков (h) – 3,2 м

Масса разлившейся ртути – 1 г

ПДК ртути – 0,0003 мг/м<sup>3</sup>

## **Раздел 2. Техногенные потоки веществ в природных системах**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Антропогенная деятельность вызывает ... миграцию химических элементов.

- 1) воздушную
- 2) механическую
- 3) биогенную
- 4) техногенную

2. Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Авторами основных классификаций типов миграции химических элементов являются:

- 1) Перельман А.И.
- 2) Алексеенко В.А.
- 3) Криволуцкий Д.А.
- 4) Израэль Ю.А.

3. Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Поясните, чем отличаются социальные геохимические барьеры от других.

4. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице

Накопление химических элементов в живых организмах зависит от различных факторов.

Найдите соответствие между факторами и условиями накопления суммарного количества элементов в живых организмах:

Факторы:

- 1 Внутренние биохимические
- 2 Внешние ландшафтно-геохимические
- 3 Внутренние кристаллохимические

Условия накопления:

- А Трофический уровень
- Б Условия среды обитания живых организмов
- В Биологические особенности вида организмов

### **Раздел 3. Практика регламентации природопользования**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Кратность снижения выбросов данного источника до такого уровня, при котором параметры экосистем не будут отличаться от фоновых значений на всем пространстве возле этого источника определяет:

- 1) ПДЭН
- 2) ПДК
- 3) ПДВ
- 4) ПДУ

2. Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Ограничение отдельных источников и факторов воздействия производится при помощи:

- 1) ПДВ
- 2) ПДК
- 3) ПДС
- 4) ПДУ

3. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице

Найдите соответствие между аббревиатурой и содержанием норматива

Аббревиатура:

- 1 ПДК
- 2 СНИП
- 3 СанПиН

Содержание норматива:

А Набор нормативных актов, которые регламентируют процесс возведения зданий, коммуникаций, дорог и мостов.

Б Набор нормативных актов, которые устанавливают критерии безопасности и безвредности для человека факторов окружающей его среды

В Максимальное количество вредного вещества в единице объема, которое при ежедневном воздействии в течение неограниченно продолжительного времени не вызывает в организме каких-либо патологических отклонений

Г Государственный общесоюзный стандарт, устанавливающий обязательные нормативы качества природной среды

4. Прочитайте текст и установите последовательность. Ответ заполнить в таблице.

Последовательность стадий сценария прогноза воздействия как элемента проверки норматива:

- а) включение норматива в систему мониторинга
- б) включение норматива в сценарий прогноза воздействия
- в) включение норматива в региональное законодательство
- г) внедрение норматива в системы экономического и социального регулирования

### **Раздел 4. Различные подходы к экологическому нормированию**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

К комплексным показателям изменений, используемым как критерии нормирования, относится:

- 1) нарушенность ландшафтной структуры



- 2) загрязненность воздуха
- 3) продуктивность биоты
- 4) загрязненность почвы

2. Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Подходами к построению интегральных оценок воздействия на природную среду являются:

- 1) экологический
- 2) классификационно-картографический
- 3) социально-экономический
- 4) интегральный
- 5) экономический

3. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице

Найдите соответствие между формами ответной реакции со стороны окружающей среды и состоянием равновесия. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Форма ответной реакции со стороны окружающей среды:

- 1 адаптационная
- 2 восстановительная
- 3 частично восстановительная

Состояние равновесия окружающей среды:

- А необратимый сдвиг от равновесного состояния
- Б локальное смещение равновесия
- В полный возврат в исходное состояние
- Г устойчивое равновесное состояние

4. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице

Найдите соответствие между интегральными характеристиками экологической устойчивости природных систем и их выражением. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Интегральные характеристики экологической устойчивости:

- 1 абсолютные потери окружающей среды
- 2 компенсационная возможность экосистемы
- 3 опасность нарушения природного баланса
- 4 уровень концентрации экологических потерь

Выражением интегральных характеристик:

- А вероятность возникновения необратимых потерь и локальных сдвигов
- Б выпадение видов
- В единицы измерения состояния флоры и фауны
- Г масштабы воздействия промышленного техногенеза
- Д восстанавливаемость экосистемы

### **Раздел 5. Токсичность. Стандарты качества окружающей среды**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Построение базы числовых данных при создании компьютерных моделей и имитации природных экосистем – это ... подход метода системной экологии:

- 1) ландшафтный
- 2) территориальный
- 3) макроскопический
- 4) микроскопический

2. Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.

Макроскопические показатели включают в себя:

- 1) индукторы
- 2) маркеры
- 3) детекторы
- 4) дескрипторы

3. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице

Найдите соответствие между видом нормы и ее содержанием. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Вид нормы:

- 1 статистическая
- 2 эмпирическая
- 3 теоретическая
- 4 экспертная

Содержание нормы:

А состояние одной из однотипных экспериментальных систем объявляется «контрольным»

Б используется при построении механизмов взаимодействия компонентов системы из общенаучных предпосылок

В в качестве меры нормальности используется частота встречаемости какого-либо состояния экосистемы в предыстории

Г выражается в виде функционала состояния системы, который посредством какой-либо оценочной шкалы интерпретируется в терминах качества.

Д характеризуется переводом шкалы желательности в числовые оценки

4. Представить суть выражения.

«Лекарство в больших дозах – яд» (Парацельс, 1493-1531).

#### **Раздел 6. Предельно-допустимые концентрации химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы. Атмосфера**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Представить суть концепции.

Концепция пороговости воздействий.

2. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице

Найдите соответствие между общими типами реакций для анализа откликов и их содержанием. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Типы общих реакций:

- 1 адаптация
- 2 компенсация
- 3 репаративная регенерация
- 4 гибель

Содержание общих типов реакций:

А необратимые изменения

Б реакция не обнаруживается или носит положительный характер

В область неустойчивости, достигающая критических состояний, но с возможностью восстановления

Г область сохранения устойчивости при напряжении защитных сил и сужении резервных возможностей

Д критическое напряжение

3. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице

Найдите соответствие между пороговым уровнем величины нагрузки и его содержанием. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Пороговый уровень величины нагрузки:

- 1 порог обнаружения адаптационных реакций
- 2 порог реакции компенсации

3 порог репаративно-регенераторных реакций

Содержание порогового уровня величины нагрузки:

- А предельно допустимая величина, граница устойчивости, за которой происходят качественные изменения
- Б предельно непереносимая величина, превышение которой ведет к разрушению экосистем
- В допустимая величина нагрузки, которая может существовать неопределенно долгое время
- Г недопустимая величина нагрузки

4. Рассчитайте показатель. Ответ укажите в единицах.

Рассчитайте единичный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) бензолом.

Исходная информация следующая.

Средняя концентрация бензола – 1,7 мг/м<sup>3</sup>

ПДКс.с. бензола – 0,8 мг/м<sup>3</sup>

5. Рассчитайте показатель. Ответ укажите в мг/м<sup>3</sup>.

Рассчитайте среднегодовую ПДКг.г. в атмосферном воздухе для диоксида азота.

Исходная информация следующая.

ПДКс.с. NO<sub>2</sub> = 0,04 мг/м<sup>3</sup>

$\alpha_{NO_2} = 1.0$

### **Раздел 7. Предельно-допустимые концентрации химических загрязняющих веществ в компонентах биосферы. Водная среда**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст и установите последовательность. Ответ заполнить в таблице.

Экспериментальное определение рыбохозяйственных ПДК включает в себя четыре последовательные стадии:

- а) проведение подострых и хронических экспериментов на фитопланктоне, высшей водной растительности, сеголетках рыб, икре и личинках рыб
- б) выполнение основных острых экспериментов на фитопланктоне, высшей водной растительности, сеголетках рыб
- в) кратковременные предварительные опыты с учетом действия на гидрохимические показатели, водоросли и планктон
- г) проведение опытов по выявлению скорости и особенностей детоксикации вещества в водной среде

2. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Изменение товарных качеств промысловых водных организмов характеризует ... показатель вредности:

- 1) органолептический
- 2) рыбохозяйственный
- 3) общесанитарный
- 4) токсикологический

3. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице

Найдите соответствие между классом качества вод и значением индекса загрязнения воды (ИЗВ). К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Класс качества воды:

- 1 чистая
- 2 умеренно загрязненная
- 3 очень грязная

Значения ИЗВ:

- А 6,0–10,0
- Б 1,0–2,0
- В 0,2–1,0
- Г >10

4. Рассчитайте показатель. Ответ укажите в г/ч.

Рассчитайте предельно допустимый сброс (ПДС) для взвешенных веществ.

Исходная информация следующая.

Объем сточных вод – 0,2 м<sup>3</sup>/с

Св реки – 52 мг/л

#### **Раздел 8. Нормирование содержания тяжелых металлов в почвах и растениях**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Предельное ориентировочно допустимое количество загрязняющего вещества, которое не вызывает прямого или косвенного негативного воздействия на здоровье человека и самоочищающую способность почв – это:

- 1) ПДК вредного вещества в почве
- 2) ОБУВ
- 3) ОДК
- 4) ПДЭН

2. Рассчитайте показатель. Ответ укажите в единицах.

Рассчитайте коэффициент концентрации (Кс) для меди в черноземах.

Исходная информация следующая.

Реальное содержание меди в почве – 2,0 мкг/кг

Фоновое содержание меди в черноземных почвах – 25 мкг/кг

3. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице.

Соотнесите значение суммарного показателя загрязнения и категорию загрязнения почв. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Значение суммарного показателя загрязнения:

- 1 менее 16
- 2 от 16 до 32
- 3 от 32 до 128
- 4 более 128

Категория загрязнения почв:

- А недопустимая
- Б умеренно опасная
- В допустимая
- Г чрезвычайно опасная
- Д опасная

4. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Согласно решения ФАО/ВОЗ ... химических веществ подлежит контролю при международной торговле продуктами питания:

- 1) пять
- 2) восемь
- 3) девять
- 4) двенадцать

#### **Раздел 9. Нормирование физических воздействий**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Прочитайте текст и установите последовательность. Ответ заполнить в таблице.

Последовательность стадий биологического действия радиоактивных веществ на организм человека:

- а) наибольшее развитие в тканях клеточной депопуляции
- б) развитие максимального количества повреждений за счет первичной биохимической

трансформации и усиления поражения

в) начинающееся разрушение от лучевого поражения организма

г) наибольшее развитие наблюдаемых изменений на уровне организма в целом

2. Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Количество радиоактивного вещества, переходящее из одного звена трофической цепи в другое – это ...:

- 1) коэффициент концентрации
- 2) суммарный показатель загрязнения
- 3) коэффициент дискриминации
- 4) суммарный индекс загрязнения

3. Рассчитайте показатель. Ответ укажите в м.

Рассчитайте радиус ареала шумленности от точечного источника шума, расположенного в жилой застройке.

Исходная информация следующая:

Эквивалентный уровень звука, создаваемый источником шума, составляет 80 дБА.

Шум распространяется над территорией, покрытой асфальтом.

4. Прочитайте текст и установите соответствие. Ответ заполнить в таблице.

Соотнесите атомный номер элемента и вид распада К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Атомный номер элемента:

- 1 Более 82
- 2 Менее 82

Вид распада:

- А  $\gamma$ -распад
- Б  $\alpha$ -распад
- В  $\beta$ -распад

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Восьмой семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ПК-П8.1 ПК-П13.1 ПК-П13.2 ПК-П13.3 ПК-П8.4 ПК-П13.4 ПК-П8.5*

Вопросы/Задания:

1. Понятие о веществах – загрязнителях окружающей среды.
2. Как подразделяются вещества, составляющие хемосферу. Пути их трансформации. Классификация загрязнений.
3. Характеристика соединений серы, фосфора, азота и галогенов как загрязняющих веществ.
4. Характеристика оксидов углерода, углеводов, тяжелых металлов, ПАУ и ПАВ как загрязняющих веществ.
5. Пестициды и удобрения в биосфере.
6. Техногенные потоки веществ в биогеоценозе. Геохимические барьеры.
7. Устойчивость природных систем. Типы техногенного воздействия на природную среду.

8. Какие вредные вещества являются основными загрязнителями пищевых продуктов. Как осуществляется контроль безопасности пищевых продуктов в России?

9. Что является основными источниками поступления тяжелых металлов в природную среду?

10. Дайте характеристику процесса перераспределения тяжелых металлов в почвенном профиле. От чего зависит этот процесс?

11. Как распределяются тяжелые металлы в растительных организмах. От чего это зависит?

12. На какие группы делятся загрязнители почвенно-растительного покрова? Дайте их характеристику.

13. Охарактеризуйте способы загрязнения почв, территории с различным загрязнением.

14. Как происходит нормирование содержания тяжелых металлов в почвах?

15. Дайте определения антропогенной нагрузке и антропогенному воздействию. Охарактеризуйте их.

16. Дайте характеристику видам норм. Что такое индекс загрязненности?

17. Что такое токсичность, экологический стандарт. Охарактеризуйте их.

18. Назовите те обстоятельства, которые определяют степень токсичности того или иного элемента или его соединения.

19. Охарактеризуйте государственный подход к экологическому нормированию, исходя из материалов 2-го Всероссийского съезда по охране природы.

20. Дайте общую характеристику ПДК.

21. ПДК вредных веществ в атмосфере.

22. Предельно допустимые выбросы.

23. ПДК вредных веществ в водной среде.

24. Рыбохозяйственные ПДК.

25. Предельно-допустимые сбросы в водные объекты.

26. ПДК вредных веществ в почве.

27. Понятие о коэффициенте концентрации химического элемента и суммарном показателе загрязнения.

28. ПДК вредных веществ в пищевых продуктах.
29. Что такое радиоактивность? Что такое радионуклиды, какие элементы к ним относятся?
30. Какими видами излучения сопровождается радиоактивный распад?
31. Дайте характеристику источников радиоактивного облучения человека?
32. Охарактеризуйте радиоактивное загрязнение земной поверхности.
33. Охарактеризуйте радиоактивное загрязнение водной среды.
34. Дайте характеристику влияния на организм различных доз радиации.
35. Дайте характеристику механизма биологического действия ионизации. Как происходит радиоактивное поражение организма на генетическом уровне и как оценить проявление наследственных эффектов?
36. Дайте определения активности, периода полураспада, эквивалентной дозы, поглощенной дозы, генетически значимой эквивалентной дозы, эффективной эквивалентной дозы, коллективной эффективной эквивалентной дозы, ПДД и ПГП.
37. Охарактеризуйте влияние шума на организм человека.
38. Дайте характеристику нормированию параметров шума.
39. Как влияют электромагнитное и электростатическое поля на организм человека?
40. Дайте характеристику нормированию ЭМП и ЭСП.
41. Как по приоритетности подразделяются нормируемые в регионе загрязняющие вещества и другие факторы воздействия?
42. Зарубежный опыт регламентации природопользования.
43. Дайте характеристику СНИПов, ГОСТов, санитарно-гигиенических нормативов.
44. Охарактеризуйте нормы нагрузок на ландшафты, нормы пространственных сочетаний. Что вы можете сказать о существующей в нашей стране практике регламентации природопользования?
45. Дайте характеристику этапов развития отечественного экологического нормирования.
46. Дайте характеристику двум подходам в экологическом нормировании.
47. Что представляет собой общая концепция экологического нормирования?

48. Какие недостатки, упрощения и допущения имеются в общей концепции экологического нормирования?
49. В чем заключаются основные ландшафтные принципы нормирования, а также специфика ландшафтного подхода к разработке экологических норм нагрузки?
50. В чем заключается определение хозяйственной нагрузки на ландшафты?
51. Что такое экологическая нагрузка и с чем связано это понятие?
52. Чем характеризуется любое промышленное воздействие на природу и какие интегральные характеристики используются для оценки этого воздействия?
53. Какие особенности необходимо учитывать для выведения нормативов использования антропогенных ландшафтов? Что такое устойчивость и надежность ландшафта?
54. Назовите основные принципы обеспечения экологической устойчивости ландшафтов и виды этого обеспечения.
55. Дайте характеристику основным параметрам состояния ландшафта.
56. Дайте характеристику зависимости «доза – время – эффект», какое значение имеет эта зависимость в медико-гигиеническом подходе к экологическому нормированию?
57. Что такое пороговая концентрация и беспороговая модель? Какое значение они имеют в нормировании действия загрязняющих веществ и других факторов?
58. Охарактеризуйте эффекты токсического воздействия неорганических веществ на организм человека.
59. Охарактеризуйте механизм действия пестицидов на организм человека.
60. Дайте характеристику адаптивным реакциям организма человека на воздействие негативных факторов, в т.ч. ксенобиотиков.

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. ЧЕРНЫШЕВА Н.В. Нормирование выбросов: учеб. - метод. пособие для выполнения практ. занятий / ЧЕРНЫШЕВА Н.В., Суркова Е.В.. - Краснодар: , 2013. - 103 с. - Текст: непосредственный.
2. СТРЕЛЬНИКОВ В. В. Экологическое нормирование: учебник / СТРЕЛЬНИКОВ В. В., Чернышева Н.В.. - Краснодар: Изд. Дом - Юг, 2012. - 470 с. - 978-5-91718-199-8. - Текст: непосредственный.



3. Василенко, Т. А. Экологическое нормирование и природоохранная отчетность: учебное пособие / Т. А. Василенко, - Экологическое нормирование и природоохранная отчетность - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 111 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/92310.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. ЧЕРНЫШЕВА Н. В. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: учеб.-метод. пособие / ЧЕРНЫШЕВА Н. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 103 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9783> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Быков, А. П. Инженерная экология. Часть 4. Основы экологии производства: учебное пособие / А. П. Быков, - Инженерная экология. Часть 4. Основы экологии производства - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 104 с. - 978-5-7782-2476-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/44928.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Экологическое нормирование почв и управление земельными ресурсами: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / Т. С. Воеводина, А. М. Русанов, А. В. Васильченко, [и др.] - Экологическое нормирование почв и управление земельными ресурсами - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 186 с. - 978-5-7410-1761-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/71350.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. СОБГАЙДА Н.А. Методы контроля качества окружающей среды: учеб. пособие / СОБГАЙДА Н.А.. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2016. - 111 с. - Текст: непосредственный.

4. Шевцова, Н.С. Стандарты качества окружающей среды: Учебное пособие / Н.С. Шевцова, Ю.Л. Шевцов, Н.Л. Бацукова; Белорусский государственный университет.; Белорусский государственный университет. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 156 с. - 978-985-475-623-3. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=288866> (дата обращения: 09.10.2025). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://edu.kubsau.local> - Образовательный портал КубГАУ
2. <http://www.un.org/esa/sustdev> - United Nations. Division for Sustainable Development
3. [www.mednet.ru](http://www.mednet.ru) - Официальный сайт Центра медицинской статистики

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по

дисциплине и результатов освоения образовательной программы;

– организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;

– контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### 1. Перечень лицензионного ПО

№ Наименование Краткое описание

1 Microsoft Windows Операционная система

2 Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) Пакет офисных приложений

3 УПРЗА «Эколог» 4.70 Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы

4 «ПДВ-Эколог» 5.20 Программа по разработке и формированию таблиц проекта нормативов ПДВ предприятия

5 «СЗЗ-Эколог» 2.0 Программа для разработки и корректировки санитарно-защитных зон предприятий

6 ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ 3.50 Программа по составлению инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Включает в себя базовый графический модуль, общий с УПРЗА «Эколог» 4.70

#### 2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ Наименование Тематика Электронный адрес

1 Научная электронная библиотека eLibrary Универсальная <https://elibrary.ru/>

2 «Справочник веществ» 6.0 Полная информация о веществах, загрязняющих атмосферу

#### 3. Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. Консультант Плюс;

2. Антиплагиат;

3. Microsoft Windows Professional 10;

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Учебная аудитория

225300

жалюзи вертикальные - 1 шт.

#### Лекционный зал

228зоо

- Вертикальные жалюзи (2,6\*2,75 м) - 3 шт.
- Доска ДК11Э2010 - 1 шт.
- Кафедра - 1 шт.
- Парты - 25 шт.
- Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

#### Лаборатория

229зоо

- Акустическая система YAMAHA YAS-93, 2.1, белый - 1 шт.
- Вертикальные жалюзи (229 гл.) - 1 шт.
- Вертикальные жалюзи (229гл.) - 1 шт.
- Интерактивная доска 88` ActivBoard Touch Dry Eroze 6 касаний, ПО ActivInspire - 1 шт.
- Кронштейн настенный наклонно-поворотный + монтажный комплект - 1 шт.
- Микшерный пульт ALTO ZMX52 - 1 шт.
- Мультимедиа-проектор Casio XJ-UT310WN, WXGA, DLP, 3100 ANSI, 0.28:1, 5,7 кг - 1 шт.
- Настенное крепление YM-80 для проектора Casio XJ-UT310WN - 1 шт.
- Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.
- панель LCD SONY KDL-46S2000 - 1 шт.
- Сплит-система General climat GC-A24HR - 1 шт.
- Стойка для выступлений мобильная - 1 шт.
- Стол преподавателя двухтумбовый компьютерный с надстройкой - 1 шт.
- Стол трапеция ученический одноместный - 1 шт.
- Стул аудиторный (металлокаркас) - 20 шт.

#### Компьютерный класс

635гл

- коммутатор сетевой - 1 шт.
- компьют.Celeron/256/40Gb/17 - 16 шт.
- кондицион. Panasonic CS/SU-E12GKD - 2 шт.
- Парты - 16 шт.
- проектор Bend MX613ST - 1 шт.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

#### ***Методические указания по формам работы***

##### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме

(аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

#### **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**