

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Методы оценки загрязнения окружающей среды

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

---

Направленность образовательной программы

Информационные технологии в экологии

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.19 Методы оценки загрязнения окружающей среды относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2: Находит и критически анализирует необходимую информацию</p> <p>УК-1.3: Критически рассматривает возможные варианты решения задачи</p> <p>УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки</p> <p>УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи</p>	<p>УК-1.1: Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач.</p> <p>УК-1.2: Умеет: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p> <p>УК-1.3: Умеет: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.</p> <p>УК-1.4: Владеет: навыками критического анализа и оценки результатов деятельности по решению практических задач.</p>	Задания	Зачёт: Контрольные вопросы

		<p>УК-1.5:</p> <p>Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач.</p>		
<p>ПК-18-э: Владеет знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития</p>	<p>ПК-18-э.1: Знает: - теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды</p> <p>ПК-18-э.2: Умеет: - излагать основные положения экономики природопользования, устойчивого развития</p> <p>ПК-18-э.3: Владеет: - навыками использования основ природопользования в профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-18-э.1:</p> <p>ЗНАТЬ: теоретические основы экологического нормирования, современные методы оценки загрязнения окружающей среды с применением геохимических и геофизических методов.</p> <p>ПК-18-э.2:</p> <p>УМЕТЬ: использовать и применять теоретические основы экологического нормирования, современные методы оценки загрязнения окружающей среды на практике при проведении экологических исследований.</p> <p>ПК-18-э.3:</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами оценки загрязнения окружающей среды.</p>	Доклад-презентация	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p>
<p>ПК-19-э: Владеет знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>ПК-19-э.1: Знает: - правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</p> <p>ПК-19-э.2: Умеет: - использовать методы оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>ПК-19-э.3: Владеет: - навыками анализа воздействия на окружающую среду</p>	<p>ПК-19-э.1:</p> <p>ЗНАТЬ: о системе государственного регулирования природопользования; основные виды нормативов, регламентирующих качество окружающей среды (ОС) и антропогенное воздействие на нее с целью снижения загрязнения ОС; основополагающие законодательные, нормативные и методические документы в области оценки качества окружающей среды и антропогенных воздействий, системы мероприятий, направленных на снижение загрязнения ОС; принципы рационального</p>	Доклад-презентация	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

		<p>природопользования и охраны окружающей среды.</p> <p>ПК-19-э.2: УМЕТЬ: использовать основополагающие законодательные, нормативные и методические документы в области оценки качества окружающей среды, антропогенных воздействий на нее и снижения загрязнения; анализировать результаты изменения параметров ОС в результате загрязнения на основе нормативных критериев.</p> <p>ПК-19-э.3: ВЛАДЕТЬ: навыками выбора критериев оценки безопасности объектов окружающей среды для человека и биоты; навыками использования нормативной и нормативно-методической базы в решении научных и производственных задач, снижении загрязнения ОС и управлении природопользованием.</p>		
<p>ПК-3-ит: Способен вводить в эксплуатацию и осуществлять сопровождение ИС на всех этапах ее жизненного цикла, включая ее презентацию и начальное обучение пользователей</p>	<p>ПК-3-ит.1: Демонстрирует знание методологических и технических основ ввода ИС в эксплуатацию</p> <p>ПК-3-ит.2: Демонстрирует умение организовать репозиторий хранения данных о создании ИС, вводе ее в эксплуатацию и модификации в процессе жизненного цикла</p> <p>ПК-3-ит.3: Имеет практический опыт инсталляции программного обеспечения ИС, его тестирования и начального обучения пользователей</p>	<p>ПК-3-ит.1: Знает методологические и технические основы ввода ИС в эксплуатацию.</p> <p>ПК-3-ит.2: Умеет организовать репозиторий хранения данных о создании ИС, вводе ее в эксплуатацию и модификации в процессе жизненного цикла.</p> <p>ПК-3-ит.3: Владеет практическим опытом инсталляции программного обеспечения ИС, его тестирования и начального обучения пользователей.</p>	Задания	<p>Зачёт: Контрольные вопросы</p>

--	--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>24</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>24</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>23</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b>
	<b>Зачёт</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Введение. Сущность, цели и задачи.	5	2	2	4	1
Методы оценки химического загрязнения атмосферного воздуха.	18	6	6	12	6
Методы оценки химического загрязнения поверхностных вод.	18	6	6	12	6
Методы определения класса опасности токсичных отходов производства и потребления	18	6	6	12	6
Методы оценки химического загрязнения почв	12	4	4	8	4
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	72	24	24	49	23

#### Содержание разделов и тем дисциплины

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

**5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

**5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

**Задание 1. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе**

Котельная, расположенная на ровной открытой поверхности в Архангельской области. Объект имеет 1 дымовую трубу высотой ( $H$ ) 62 м с диаметром ( $D$ ) устья 3,9 м. Скорость выхода газовоздушной смеси ( $w_0$ ) составляет 6 м/с, температура смеси ( $T_r$ ) – 140 °С, температура окружающей среды ( $T_{\theta}$ ) – 20 °С.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составляют:

- Диоксид серы,  $MSO_2$  – 18 г/с
- Оксиды азота (в пересчете на диоксид азота),  $MNO_2$  – 0,3 г/с
- Зола,  $M_3$  – 3,6 г/с

Золотчистка на объекте отсутствует. Максимально разовые ПДК загрязняющих веществ для воздуха атмосферы следующие:

- Диоксид серы – 0,5 мг/м<sup>3</sup>
- Оксиды азота – 0,85 мг/м<sup>3</sup>
- Зола – 0,5 мг/м<sup>3</sup>

**Задание 2. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе**

Котельная, расположенная на ровной открытой поверхности в Воронежской обл. Объект имеет 1 дымовую трубу высотой ( $H$ ) 37 м с диаметром ( $D$ ) устья 1,5 м. Скорость выхода газовоздушной смеси ( $w_0$ ) составляет 8 м/с, температура смеси ( $T_r$ ) – 130°С, температура окружающего воздуха ( $T_{\theta}$ ) – 26°С.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составляют:

диоксид серы,  $MSO_2$  – 15 г/с;

оксиды азота (в пересчете на диоксид азота),  $MNO_2$  – 0,4 г/с;

зола,  $M_3$  – 2,9 г/с.

Золоочистка на объекте отсутствует. Максимально разовые ПДК загрязняющих веществ для воздуха атмосферы следующие:

диоксид серы –  $0,5 \text{ мг/м}^3$ ;

оксиды азота –  $0,085 \text{ мг/м}^3$ ;

зола –  $0,5 \text{ мг/м}^3$ .

### Задание 3. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе

Котельная, расположенная на ровной открытой поверхности в Кировской области. Объект имеет одну дымовую трубу высотой (H) 40 м с диаметром (D) устья 2 м. Скорость выхода газовой воздушной смеси (w<sub>0</sub>) составляет 8 м/с, температура смеси 130°C, температура окружающего воздуха 18°C.

**Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составляют:**

- диоксид серы, MSO<sub>4</sub> – 14 г/с;
- оксиды азота (в пересчете на диоксид азота), MNO<sub>2</sub> – 0,6 г/с;
- зола, Mз – 3,2 г/с

Золоочистка на объекте отсутствует.

**Максимально разовые ПДК загрязняющих веществ для воздуха атмосферы следующие:**

- диоксид серы –  $0,5 \text{ мг/м}^3$ ;
- оксиды азота –  $0,085 \text{ мг/м}^3$ ;
- зола –  $0,5 \text{ мг/м}^3$ .

### Задание 4. Расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе

Котельная, расположенная на ровной открытой поверхности в Ивановской обл. Объект имеет 1 дымовую трубу высотой (H) 45 м с диаметром (D) устья 2,6 м. Скорость выхода газовой воздушной смеси (w<sub>0</sub>) составляет 4 м/с, температура смеси (Tr) - 130°C, температура окружающего воздуха (Тв) - 12°C. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составляют:

- диоксид серы, MSO<sub>2</sub> – 14 г/с;
- оксиды азота (в пересчете на диоксид азота), MNO<sub>2</sub> – 0,4 г/с;
- зола, Mз – 2,8 г/с.

Золоочистка на объекте отсутствует. Максимально разовые ПДК загрязняющих веществ для воздуха атмосферы следующие:

- диоксид серы –  $0,5 \text{ мг/м}^3$
- оксиды азота –  $0,85 \text{ мг/м}^3$
- зола –  $0,5 \text{ мг/м}^3$

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-3-ит:

#### Задание 1. Метод Берлянда для расчета рассеяния загрязняющих веществ.

Студенты самостоятельно осваивают выбранный метод расчета, составляют по нему расчетную задачу и готовят презентацию.

В центре производственной площадки, имеющей в проекции форму круга с радиусом 200м, расположен источник загрязнения атмосферы высотой 10 м и диаметром устья 2 м, выбрасывающий в атмосферу загрязняющее вещество А. Ширина нормативной санитарно-защитной зоны предприятия равна 100 м. Скорость выброса ГВС из источника 5 м/с, массовый поток выброса вещества А равен 2,5 г/с. ПДК=0,2 мг/м<sup>3</sup>, Сф =0,05мг/м<sup>3</sup>. Рассчитайте ПДВ для данного источника загрязнения. Район расположения предприятия - Среднее Поволжье.

#### Задание 2. Методы расчета разбавления сточных вод в реках (метод Бесценной и Родзиллера) и водоемах (метод Руффеля)

Студенты самостоятельно осваивают выбранный метод расчета, составляют по нему расчетную задачу и готовят презентацию.

В реку А с расходом воды  $Q = 34.6$  м<sup>3</sup>/с сбрасываются сточные воды, расход которых  $q = 0.5$  м<sup>3</sup>/с. Средняя ширина реки  $B = 58$  м, средняя глубина  $H = 1.53$  м, средняя скорость течения  $V = 0.39$  м/с, гидравлический уклон на рассматриваемом участке  $i = 0.0013$ , коэффициент извилистости русла  $K = 1.3$ . Найти расстояние, на котором концентрация загрязняющих веществ в максимально загрязненной струе ( $C_{мах}$ ) составит 10% от начальной концентрации стоков.  $C_f = 0$ . Определить  $C_{мах}$  на расстоянии  $L = 100$  м от места сброса сточных вод.

#### Задание 3. Методы прогнозирования загрязнения поверхностных водных объектов.

В связи со строительством в городе С цеха нефтехимического производства, в реку Б намечен сброс производственных стоков, содержащих фенол, бензол, гексахлорбензол. Река Б до этого специфических загрязняющих веществ не содержала. Расчетный расход реки 95 % обеспеченности  $Q = 135$  м<sup>3</sup>/с, средняя скорость течения на рассматриваемом участке  $V = 0.6$  м/с, средняя глубина  $H = 5$  м. Отвод стоков в реку проектируется через береговой выпуск. Расход сточных вод  $q = 3.1$  м<sup>3</sup>/с. Концентрации загрязняющих веществ в сточных водах: фенола - 2.2 мг/л, бензола - 1.8 мг/л, гексахлорбензола - 2.6 мг/л. На расстоянии 1.5 км река является заповедной зоной для поддержания и воспроизводства рыбных запасов. Расстояние до места водопользования по прямой равно 1.2 км. Какое качество воды в пункте водопользования следует ожидать после ввода в строй цеха нефтехимического производства? Можно ли допустить сброс сточных вод строящегося предприятия без дополнительной очистки, если ПДКфенола = 0.001 мг/л (ЛПВ органолептический); ПДКбензола = 0.5 мг/л (ЛПВ - санитарно-токсикологический); ПДК-гексахлорбензола = 0.05 мг/л (ЛПВ - санитарно-токсикологический)?

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнено самостоятельно или с незначительными подсказками преподавателя
не зачтено	Не выполнено



### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-18-э:

1. Характеристика физических процессов в приземных слоях атмосферы.
2. Характеристики состояния загрязнения атмосферы населенных мест.
3. Санитарно-гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест.
4. Требования к санитарной охране водных объектов.
5. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям
6. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды.
7. Количественная оценка степени химического загрязнения почвы.

### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-19-э:

1. Пример расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе.
2. Учет фоновых концентраций при расчетах загрязнения атмосферы и установления фона расчетным путем.
3. Санитарно-защитные зоны промышленных объектов.
4. Расчет величин НДС для отдельных выпусков сточных вод в водные объекты.
5. Расчетный метод определения класса опасности токсичных отходов производства и потребления.
6. Экспериментальный метод определения класса опасности токсичных отходов производства и потребления.
7. Организация контроля качества почв.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Хорошо выстроенный доклад, полностью раскрыта тема.
не зачтено	Тема доклада не раскрыта или раскрыта не полностью. Небрежное оформление презентации.

### 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
	Знания	Отсутствие знаний	Уровень знаний ниже	Минимально	Уровень знаний в	Уровень знаний в	Уровень знаний в

	теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	минимальных требований. Имели место грубые ошибки	допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1**

1. Качество окружающей природной среды
2. Экологический мониторинг.
3. Задачи службы экологического мониторинга.
4. Антропогенные источники загрязнения окружающей среды.
5. Нормативы ПДК.
6. Биоиндикация и биотестирование.
7. Озоноразрушающие вещества. Происхождение, опасность, статистика.
8. Индекс загрязнения атмосферы.
9. Санитарно-защитная зона предприятия.
10. Физико-химические методы очистки сточных вод.

#### **5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-18-э**

1. Дайте краткую характеристику физических процессов в приземных слоях атмосферы.
2. Чем характеризуется состояние загрязнения атмосферы населенных мест.
3. Перечислите санитарно-гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест.
4. Какие требования предъявляются к санитарной охране водных объектов.
5. Классификация источников загрязнения атмосферного воздуха.
6. Как рассчитывается минимальная высота источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
7. Общие требования охраны поверхностных вод от загрязнения.
8. Требования к организации надзора и контроля за качеством воды водных объектов.
9. Установление лимитов на выбросы и сбросы веществ и микроорганизмов.
10. Какие требования предъявляются к документации для утверждения классов опасности отходов производства и потребления.

#### **5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-19-э**

1. Каким образом проводится учет фоновых концентраций при расчетах загрязнения атмосферы и установления фона расчетным путем.
2. Что влияет на величину санитарно-защитной зоны промышленного объекта.
3. Расчетный метод определения класса опасности токсичных отходов производства и потребления.
4. Экспериментальный метод определения класса опасности токсичных отходов производства и потребления.
5. Основные принципы установления предельно допустимых выбросов.

6. Условия отведения сточных вод в поверхностные водные объекты.
7. Организация контроля качества почв.
8. Основные принципы отбора проб почв.
9. Пространственная неоднородность экологических систем.
10. Проблема устойчивости экологических систем.

#### **5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-3-ит**

1. Метод оценки кумулятивного действия Б.М. Штабского.
2. Метод оценки кумулятивного действия Ю.С. Кагана и В.В. Станкевича
3. Метод оценки кумулятивного действия Лима и соавторов.
4. Метод анализа комбинированного действия смеси веществ с постоянным соотношением компонентов.
5. Расчет минимальной высоты источника выброса.
6. Методика расчета НДС отдельного выпуска в водоем.
7. Методологические принципы отбора проб почвы для оценки санитарного состояния.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)**

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях.
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий.

#### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Основная литература:

1. Принципы и методы экологической токсикологии : учеб. пособие / под общ. ред. Д. Б. Гелашвили ; ННГУ, Ин-т экологии растений и животных Урал. отд-ния РАН. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2016. - 702 с. : ил. - На обл. кн.: 100 лет. Университет Лобачевского. - ISBN 978-5-91326-336-0 : 1933.77., 3 экз.
2. Морозов А. Е. Метеорологические условия и загрязнение атмосферы : учебное пособие / Морозов А. Е. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. - 128 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции УГЛТУ - Экология. - ISBN 978-5-94984-752-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=732947&idb=0>.
3. Ступин Д. Ю. Загрязнение почв и технологии их восстановления : учебное пособие для вузов / Ступин Д. Ю. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 432 с. - Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению 110100 «Агрохимия и

агропочвоведение». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. - ISBN 978-5-507-47269-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=876877&idb=0>.

4. Харламова М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг / Харламова М. Д., Курбатова А. И. ; под ред. Харламовой М.Д. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 311 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489137> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-07047-7 : 979.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786156&idb=0>.

5. Экология. Расчет предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты : методические указания. - Казань : КНИТУ, 2018. - 32 с. - Книга из коллекции КНИТУ - Инженерно-технические науки., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=826049&idb=0>.

6. Дубенок С. А. Расчет нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ со сточными водами в водные объекты : пособие / Дубенок С. А. - Минск : БНТУ, 2017. - 37 с. - Книга из коллекции БНТУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-985-550-467-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=805598&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Мазанко М.С. Влияние сочетанного химического и электромагнитного загрязнения на биологические свойства почв : Монография. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2013. - 168 с. - ВО - Магистратура. - ISBN 978-5-9275-1183-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=606272&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Не используется

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Нижегородцев Александр Александрович, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023, протокол № 2.