

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**

Экологическая реабилитация

---

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.04 Экологическая реабилитация 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-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2: Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.3: Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время. УК-2.4: Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	УК-2.1: Знает базовые принципы и подходы экологической реабилитации  УК-2.2: Умеет формулировать отдельные прикладные задачи, связанные с восстановлением нарушенных природных объектов  УК-2.3: Владеет навыками поиска решений отдельных прикладных задач при восстановлении нарушенных природных объектов  УК-2.4: Владеет навыками представления результатов поиска решений отдельных прикладных задач при восстановлении нарушенных природных объектов	Доклад-презентация	Экзамен: Контрольные вопросы
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия	УК-8.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	УК-8.1: Знает базовые принципы и подходы экологической реабилитации  УК-8.2: Умеет формулировать	Доклад-презентация	Экзамен: Контрольные вопросы

жизнедеятельность и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК-8.2: Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-8.3: Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p>	<p>отдельные прикладные задачи, связанные с восстановлением нарушенных природных объектов</p> <p>УК-8.3: Владеет навыками поиска решений отдельных прикладных задач при восстановлении нарушенных природных объектов</p>		
ПК-1-ит: Способен проводить анализ конкретной предметной (проблемной) области, определять цели создания информационной системы (ИС), разрабатывать техническое задание, эскизный и технический проекты ИС	<p>ПК-1-ит.1: Демонстрирует знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС.</p> <p>ПК-1-ит.2: Применяет системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС.</p> <p>ПК-1-ит.3: Имеет практический опыт анализа конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС.</p>	<p>ПК-1-ит.1: Знает основные направления современных технологических разработок в области природообустройства</p> <p>ПК-1-ит.2: Умеет использовать информационные ресурсы поиска качественного решения поставленных прикладных задач</p> <p>ПК-1-ит.3: Владеет навыками поиска наиболее эффективных методов для качественного решения поставленных прикладных задач в области природообустройства</p>	Доклад-презентация	Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-19-э: Владеет знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды	<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: Знает базовые принципы оценки экологического состояния экосистем</p> <p>ПК-19-э.2: Уметь осуществлять подбор приборов и методов для измерения некоторых параметров природных процессов при оценке экологического состояния и восстановлении нарушенных экосистем</p> <p>ПК-19-э.3: Владеть навыками подбора методик исследований</p>	Задания	Экзамен: Контрольные вопросы

		природных процессов с использованием технических средств при оценке экологического состояния и восстановлении нарушенных экосистем.		
--	--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>4</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>32</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>58</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> <b>экзамен</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/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Основные понятия и принципы экологической реабилитации	6	2		2	4
Тема 2. Методы восстановления водных экосистем	16	2	4	6	10
Тема 3. Методы восстановления озёр	14	2	6	8	6
Тема 4. Методы восстановления рек и ветландов. Концепция "живой реки".	14	2	6	8	6
Тема 5. Методы восстановления наземных экосистем. Концепция "живого ландшафта"	16	2	4	6	10
Тема 6. Рекультивация нарушенных земель	14	2	4	6	8
Тема 7. Реабилитация радиационно загрязнённых участков территорий	8	2	2	4	4

Тема 8. Российский опыт восстановления наземных и водных экосистем	18	2	6	8	10
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	144	16	32	50	58

### **Содержание разделов и тем дисциплины**

На лекционных занятиях рассматриваются концепции восстановления водных и наземных экосистем, основные подходы и методы экологической реабилитации.

На семинарских занятиях проводится подробный разбор методов экологической реабилитации на конкретных примерах, опыт России и зарубежных стран в области восстановления нарушенных объектов окружающей среды

#### **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.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "нет".
- открытый онлайн-курс МООС "нет".

Иные учебно-методические материалы: нет

#### **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 - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции УК-2:**

1. Общие представления об экологической реабилитации
2. Принципы экологической реабилитации
3. История становления экологической реабилитации в России
4. Место восстановительной экологии в естествознании, связь с другими областями знания
5. Закон эволюционно-экологической необратимости экосистем. Принцип частичной обратимости состояния водных экосистем.
6. Концепция восстановления водных экосистем: теоретические основы, цели, задачи, принципы.
7. Концепции Института озераведения РАН, КФУ (Казань), нидерландского центра по восстановлению ветландов.
8. Теория устойчивости водных экосистем. Понятие об устойчивости, норме и патологии водных экосистем. Показатели неустойчивого состояния

9. Понятие о самоочищении. Физические, химические и биологические процессы самоочищения, показатели, влияющие факторы
10. Концепция "живого ландшафта".
11. Концепция "живой реки".
12. Российский опыт восстановления озёр
13. Российский опыт восстановления рек
14. Роль обитающих в почве и на ее поверхности организмов в накоплении органического вещества.
15. Факторы плодородия почв. Методы повышения плодородия почв.
16. Принципы фиторемедиации.
17. Российский опыт восстановления озёр
18. Российский опыт восстановления рек
19. Международные проекты по восстановлению водных экосистем
20. Международные проекты по восстановлению наземных экосистем

#### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции УК-8:**

1. Общие представления об экологической реабилитации
2. Принципы экологической реабилитации
3. История становления экологической реабилитации в России
4. Место восстановительной экологии в естествознании, связь с другими областями знания
5. Закон эволюционно-экологической необратимости экосистем. Принцип частичной обратимости состояния водных экосистем.
6. Концепция восстановления водных экосистем: теоретические основы, цели, задачи, принципы.
7. Концепции Института озероведения РАН, КФУ (Казань), нидерландского центра по восстановлению ветландов.
8. Теория устойчивости водных экосистем. Понятие об устойчивости, норме и патологии водных экосистем. Показатели неустойчивого состояния
9. Понятие о самоочищении. Физические, химические и биологические процессы самоочищения, показатели, влияющие факторы
10. Концепция "живого ландшафта".
11. Концепция "живой реки".
12. Российский опыт восстановления озёр
13. Российский опыт восстановления рек
14. Роль обитающих в почве и на ее поверхности организмов в накоплении органического вещества.
15. Факторы плодородия почв. Методы повышения плодородия почв.
16. Принципы фиторемедиации.

17. Российский опыт восстановления озёр
18. Российский опыт восстановления рек
19. Международные проекты по восстановлению водных экосистем
20. Международные проекты по восстановлению наземных экосистем

### **5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПК-1-ит:**

1. Профилактические и восстановительные методы экореабилитации водных экосистем
2. Классификация методов восстановления водных экосистем
3. Профилактические мероприятия, направленные на перехват биогенных и загрязняющих веществ
4. Борьба с последствиями антропогенного эвтрофирования и токсикофикации через вмешательство во внутриводоемные процессы.
5. Гидротехнические методы восстановления
6. Способы аэрации и эффективность.
7. Удаление донных отложений, экранирование.
8. Осаждение фосфора в воде.
9. Химические и физические методы борьбы с водорослями.
10. Биотехнические методы: биоплато из растений, моллюсков, биоманипуляция
11. Методы восстановления речных экосистем
12. Методы восстановления ветландов
13. Основные принципы рекультивации почв.
14. Рекультивация химически загрязненных почв.
15. Рекультивация нарушенного почвенного покрова
16. Рекультивация аллювиальных почв
17. Рекультивация почв от нефтяного загрязнения
18. Рекультивация почв, загрязнённых пестицидами
19. Подбор растительности для рекультивации. Подбор растений-сидератов.
20. Восстановление слабонарушенных ландшафтов.
21. Рекультивация ландшафтов. Цели и этапы.
22. Рекультивация свалок и мусорных полигонов
23. Рекультивация горных карьеров и отвалов
24. Реабилитация радиационно загрязненных территорий
25. Федеральный закон "О специальных экологических программах реабилитации радиационно загрязненных участков территории"

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

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента
отлично	доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента
очень хорошо	доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал) с незначительными ошибками; студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории;
хорошо	представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы
удовлетворительно	выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал
неудовлетворительно	доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала
плохо	доклад не подготовлен

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

Задание 1. На основе характеристики объекта предложите основные подходы и методы его реабилитации.



# Ликвидация (рекультивация) полигона твердых бытовых отходов "Игумново"

Характеристика объекта

Период эксплуатации 1983 г - 2013 г (31 год)

Захоронение ТБО III-IV класса опасности

Максимальная высота навала отходов – до 30 м.

Объем складированных ТБО – 5,54 млн. м<sup>3</sup>

Отсутствовал обязательный гидроизолирующий подстилающий мембранный слой

Отсутствовало обязательное, для полигонов высотной схемы, укрепление свалочного тела

Отсутствовала система сбора биогаза и сбора и очистки фильтрата

Площадь полигона, занятая отходами 41,7 га

Задание 2. На основе характеристики объекта предложите основные подходы и методы его реабилитации.

## Рекультивация земельного участка, занятого свалкой промышленных бытовых отходов, расположенных за кладбищем "Красная Этна" на территории Шуваловской промзоны в Ленинском районе города Нижнего Новгорода

Характеристика объекта

Период эксплуатации 70-х -2016 г (31 год)

10.02.2016 г. решением Нижегородского районного суда г. Нижнего Новгорода по делу №2-1929/16 на администрацию города Нижнего Новгорода возложена обязанность «провести рекультивацию земельного участка, занятого свалкой».

В марте 2020 года Шуваловская свалка была официально включена в государственный реестр объектов накопленного вреда окружающей среде.

Максимальная высота навала отходов – до 13 м.

Объем складированных ТБО, согласно проведенным изыскательским работам, составляет 916,5 тыс. м<sup>3</sup>

Отсутствовал обязательный гидроизолирующий подстилающий мембранный слой

Отсутствовало обязательное, для полигонов высотной схемы, укрепление свалочного тела

Площадь свалки, занятая отходами, составляет 17,9 га

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Правильно выполнено более 50% задания
не зачтено	Правильно выполнено менее 50% задания

Оценка	Критерии оценивания

## 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			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в 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 отдельным и 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	превосходно	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
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	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»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	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-2

1. Общие представления об экологической реабилитации
2. Принципы экологической реабилитации
3. История становления экологической реабилитации в России
4. Место восстановительной экологии в естествознании, связь с другими областями знания
5. Закон эволюционно-экологической необратимости экосистем. Принцип частичной обратимости состояния водных экосистем.
6. Концепция восстановления водных экосистем: теоретические основы, цели, задачи, принципы.
7. Концепции Института озероведения РАН, КФУ (Казань), нидерландского центра по восстановлению ветландов.
8. Теория устойчивости водных экосистем. Понятие об устойчивости, норме и патологии водных экосистем. Показатели неустойчивого состояния
9. Понятие о самоочищении. Физические, химические и биологические процессы самоочищения, показатели, влияющие факторы
10. Концепция "живого ландшафта".
11. Концепция "живой реки".
12. Российский опыт восстановления озёр
13. Российский опыт восстановления рек
14. Роль обитающих в почве и на ее поверхности организмов в накоплении органического вещества.

15. Факторы плодородия почв. Методы повышения плодородия почв.
16. Принципы фиторемедиации.
17. Российский опыт восстановления озёр
18. Российский опыт восстановления рек
19. Международные проекты по восстановлению водных экосистем
20. Международные проекты по восстановлению наземных экосистем

### **5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-8**

1. Общие представления об экологической реабилитации
2. Принципы экологической реабилитации
3. История становления экологической реабилитации в России
4. Место восстановительной экологии в естествознании, связь с другими областями знания
5. Закон эволюционно-экологической необратимости экосистем. Принцип частичной обратимости состояния водных экосистем.
6. Концепция восстановления водных экосистем: теоретические основы, цели, задачи, принципы.
7. Концепции Института озероведения РАН, КФУ (Казань), нидерландского центра по восстановлению ветландов.
8. Теория устойчивости водных экосистем. Понятие об устойчивости, норме и патологии водных экосистем. Показатели неустойчивого состояния
9. Понятие о самоочищении. Физические, химические и биологические процессы самоочищения, показатели, влияющие факторы
10. Концепция "живого ландшафта".
11. Концепция "живой реки".
12. Российский опыт восстановления озёр
13. Российский опыт восстановления рек
14. Роль обитающих в почве и на ее поверхности организмов в накоплении органического вещества.
15. Факторы плодородия почв. Методы повышения плодородия почв.
16. Принципы фиторемедиации.

### **5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1-ит**

1. Профилактические и восстановительные методы экореабилитации водных экосистем
2. Классификация методов восстановления водных экосистем
3. Профилактические мероприятия, направленные на перехват биогенных и загрязняющих веществ
4. Борьба с последствиями антропогенного эвтрофирования и токсикофикации через вмешательство во внутриводоемные процессы.
5. Гидротехнические методы восстановления
6. Способы аэрации и эффективность.
7. Удаление донных отложений, экранирование.
8. Осаждение фосфора в воде.

9. Химические и физические методы борьбы с водорослями.
10. Биотехнические методы: биоплато из растений, моллюсков, биоманипуляция
11. Методы восстановления речных экосистем
12. Методы восстановления ветландов
13. Основные принципы рекультивации почв.
14. Рекультивация химически загрязненных почв.
15. Рекультивация нарушенного почвенного покрова
16. Рекультивация аллювиальных почв
17. Рекультивация почв от нефтяного загрязнения
18. Рекультивация почв, загрязнённых пестицидами
19. Подбор растительности для рекультивации. Подбор растений-сидератов.
20. Восстановление слабонарушенных ландшафтов.
21. Рекультивация ландшафтов. Цели и этапы.
22. Рекультивация свалок и мусорных полигонов
23. Рекультивация горных карьеров и отвалов
24. Реабилитация радиационно загрязненных территорий
25. Федеральный закон "О специальных экологических программах реабилитации радиационно загрязненных участков территории"

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

1. Антропогенное эвтрофирование. Методы оценки эвтрофирования
2. Ацидификация водных экосистем. Методы оценки ацидификации
3. Оценка экологической емкости и самоочищающей способности водных экосистем.
4. Значение показателей экологического состояния при выборе методов экологической реабилитации
5. Методы оценки термофикации и токсикофикации водных экосистем
6. Методы оценки состояния водных экосистем
7. Оценка степени загрязнения почв
8. Основные факторы нарушения почв и принципы охраны почвенного плодородия
9. Методы борьбы с загрязнением неорганическими отходами и выбросами;
10. Методы борьбы с загрязнением тяжелыми металлами;
11. Методы борьбы с загрязнением радиоактивными веществами;
12. Методы борьбы с загрязнением пестицидами

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

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	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 из практики. Студент активно работал на семинарских занятиях. 100 %-ное выполнение контрольных вопросов
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал

Оценка	Критерии оценивания
	полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на семинарских занятиях. Выполнение контрольных вопросов на 90% и выше
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на семинарских занятиях. Выполнение контрольных вопросов от 80 до 90%.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на семинарских занятиях. Выполнение контрольных вопросов от 70 до 80%.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при характеристике нормативно-правовой базы валютного регулирования, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал семинарские занятия. Выполнение контрольных вопросов от 50 до 70%.
неудовлетворительно	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. Выполнение контрольных вопросов до 50%.
плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и семинарских занятий. Выполнение контрольных вопросов менее 20 %.

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

Основная литература:

1. Волосникова Г. А. Реабилитация антропогенно нарушенных территорий. Практикум : учебное пособие для вузов / Волосникова Г. А., Мищенко О. А.; Мищенко О. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 304 с. - Книга из коллекции Лань - Экология. - ISBN 978-5-507-48120-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=885771&idb=0>.
2. Михеев Н. В. Рекультивация : учебное пособие для студентов направлений «природообустройство и водопользование» и «гидромелиорация» / Михеев Н. В. - Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. - 160 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги,

на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=724018&idb=0>.

3. Биологическая рекультивация нарушенных земель : монография / Зеленская Т. Г., Коровин А. А., Степаненко Е. Е., Окрут С. В., Халикова В. А. - Ставрополь : СтГАУ, 2022. - 186 с. - Книга из коллекции СтГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=863646&idb=0>.

4. Рекультивация земель : учебное пособие / Миннихметов И. С., Ишбулатов М. Г., Мурзабулатов Б. С., Комиссаров А. В. - Уфа : БГАУ, 2021. - 136 с. - Рекомендовано научно-методическим советом ФГБОУ ВО Башкирский Гау в качестве учебного пособия для обучающихся по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование для изучения дисциплины «Мелиорация и рекультивация земель». - Книга из коллекции БГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство. - ISBN 978-5-7456-0762-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=798217&idb=0>.

5. Маркин В. Н. Комплексное использование водных ресурсов и охрана водных объектов. Часть 1 : Учебное пособие. Ч. 1. Комплексное использование водных ресурсов и охрана водных объектов. Часть 1 : Учебное пособие / Маркин В. Н., Раткович Л. Д., Соколова С. А. - Москва : РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. - 312 с. - Рекомендовано Методической комиссией факультета Природообустройства и водопользования МГУП в качестве учебного пособия. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева - Инженерно-технические науки., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=733067&idb=0>.

#### Дополнительная литература:

1. Рекультивация нефтезагрязненных черноземов Среднего Поволжья / Горшкова О. В., Троц Н. М., Чернякова Г. И., Прохорова Н. В., Троц В. Б., Ахматов Д. А. - Самара : СамГАУ, 2020. - 149 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СамГАУ - Ветеринария и сельское хозяйство. - ISBN 978-5-88575-618-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=750647&idb=0>.

2. Голованов А. И. Рекультивация нарушенных земель / Голованов А. И., Зимин Ф. М., Сметанин В. И. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 336 с. - Рекомендовано УМО по образованию в области природообустройства и водопользования в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Природообустройство и водопользование» (бакалавр и магистр). - Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. - ISBN 978-5-8114-1808-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=800098&idb=0>.

3. Природообустройство / Голованов А. И., Зимин Ф. М., Козлов Д. В., Корнеев И. В. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 560 с. - Рекомендовано УМО по образованию в области природообустройства и водопользования в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Природообустройство и водопользование» (бакалавр и магистр). - Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. - ISBN 978-5-8114-1807-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=800121&idb=0>.

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

1. Электронные информационные ресурсы ГПНТБ России по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecology.gpntb.ru/ecolibrary/>
2. База данных по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.energosoftware.info/soft\\_ecolog.html](http://www.energosoftware.info/soft_ecolog.html)
3. Экопортал. Вся экология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ecoportal.su/wastet.php?wastet\\_id=2075](http://ecoportal.su/wastet.php?wastet_id=2075)
4. Информационные ресурсы по экологии [Электронный ресурс] Международный центр научной и технической информации. – Режим доступа: <http://www.icsti.su/portal/rus/projects/index.php?m=projects&s=ecology>
5. Экология: навигатор по информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/ecol\\_databases.htm](http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/ecol_databases.htm)
6. Природообустройство [Электронный ресурс]: МГУ, кафедра комплексного использования водных ресурсов. – Режим доступа [http://www.msuee.ru/html2/med\\_gidr/l6.html](http://www.msuee.ru/html2/med_gidr/l6.html)
- 7 Экология и жизнь [Электронный ресурс] – Электрон. журн. Режим доступа к журналу: <http://www.ecolife.ru/>
8. Вода и экология: проблемы и решения [Электронный ресурс] – Электрон. журн. – Режим доступа к журналу: <http://www.wemag.ru/>
9. Информационный портал [Электронный ресурс]: Охрана природы. Нормативно-правовая база. – Режим доступа: <http://www.battery.ru/>

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

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

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 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Гаврилко Дмитрий Евгеньевич, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

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