

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 11.07.2025 08:37:52
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fec2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Иванова С.А.
29.05.2025 г.



Рабочая программа дисциплины

Комплексные методы исследований

Закреплена за кафедрой:	Ботаники
Направление подготовки:	35.03.05 Садоводство
Направленность (профиль):	Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	8

Программу составил(и):

канд. биол. наук, старший преподаватель, Игнатъев Данила Игоревич; д-р биол. наук, зав. кафедрой, Зиновьев Андрей Валерьевич

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

формирование базовых знаний об основах нормирования и методах оценки качества среды и живых объектов

Задачи :

- изучение основ экологического нормирования, основных методов оценки качества среды и общих методов обработки данных.
- изучение общих методов обработки и анализа получаемой информации и ее представление в требуемых форматах.
- изучение основ поисково-исследовательской работы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Экология и природопользование

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Хранение и переработка продукции садоводства

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	84

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-5.1: Применяет современные методы исследования природных и антропогенных экосистем

ОПК-5.2: Использует новые технологические системы, средства и методы, предназначенные для решения профессиональных задач

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	8

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
---	-----------------------------	-------------	------	-------	------------

	Раздел 1. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ				
1.1	Мониторинг, цель, объекты, задачи, организация Санитарно-гигиеническое нормирование Экологическое нормирование. Отличия санитарно-гигиенического нормирования от экологического	Лек	8	2	
1.2	Мониторинг, цель, объекты, задачи, организация Санитарно-гигиеническое нормирование Экологическое нормирование Отличия санитарно-гигиенического нормирования от экологического	Пр	8	2	
1.3	Мониторинг, цель, объекты, задачи, организация Санитарно-гигиеническое нормирование Экологическое нормирование Отличия санитарно-гигиенического нормирования от экологического	Ср	8	10	
	Раздел 2. КОНТАКТНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДЫ				
2.1	Химические методы исследования Физико-химические методы исследования Физические методы	Лек	8	2	
2.2	Химические методы исследования Физико-химические методы исследования Физические методы	Пр	8	2	
2.3	Химические методы исследования Физико-химические методы исследования Физические методы	Ср	8	10	
	Раздел 3. ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДЫ				
3.1	Активные и пассивные дистанционные методы Основные методы дистанционного зондирования Задачи дистанционных методов	Лек	8	2	
3.2	Активные и пассивные дистанционные методы Основные методы дистанционного зондирования Задачи дистанционных методов	Пр	8	2	
3.3	Активные и пассивные дистанционные методы Основные методы дистанционного зондирования Задачи дистанционных методов	Ср	8	10	
	Раздел 4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДЫ				

4.1	Биоиндикация: основные направления и методы Биотестирование: биотесты, условия проведения биотестирования, преимущества	Лек	8	2	
4.2	Биоиндикация: основные направления и методы Биотестирование: биотесты, условия проведения биотестирования, преимущества	Пр	8	2	
4.3	Биоиндикация: основные направления и методы Биотестирование: биотесты, условия проведения биотестирования, преимущества	Ср	8	10	
	Раздел 5. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ				
5.1	Загрязнение атмосферы, основные источники загрязнения Наблюдение за состоянием атмосферы Оценка состояния атмосферы Прогноз состояния воздушной среды	Лек	8	1	
5.2	Загрязнение атмосферы, основные источники загрязнения Наблюдение за состоянием атмосферы Оценка состояния атмосферы. Прогноз состояния воздушной среды	Пр	8	1	
5.3	Загрязнение атмосферы, основные источники загрязнения Наблюдение за состоянием атмосферы. Оценка состояния атмосферы. Прогноз состояния воздушной среды	Ср	8	10	
	Раздел 6. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ				
6.1	Загрязнение водной среды, основные источники загрязнения Наблюдение за состоянием природных вод Оценка состояния водной среды Прогноз состояния водной среды	Лек	8	1	
6.2	Загрязнение водной среды, основные источники загрязнения Наблюдение за состоянием природных вод Оценка состояния водной среды Прогноз состояния водной среды	Пр	8	1	
6.3	Загрязнение водной среды, основные источники загрязнения Наблюдение за состоянием природных вод Оценка состояния водной среды Прогноз состояния водной среды	Ср	8	10	
	Раздел 7. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ				

7.1	Загрязнение почв, основные источники загрязнения Наблюдение за состоянием почв Оценка состояния почв Прогноз состояния почв	Лек	8	1	
7.2	Загрязнение почв, основные источники загрязнения Наблюдение за состоянием почв Оценка состояния почв Прогноз состояния почв	Пр	8	1	
7.3	Загрязнение почв, основные источники загрязнения Наблюдение за состоянием почв Оценка состояния почв Прогноз состояния почв	Ср	8	10	
	Раздел 8. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ				
8.1	Физико-химический анализ продуктов растительного происхождения Лесотаксационный мониторинг и особенности его проведения Геоботанический мониторинг	Лек	8	1	
8.2	Физико-химический анализ продуктов растительного происхождения Лесотаксационный мониторинг и особенности его проведения Геоботанический мониторинг	Пр	8	1	
8.3	Физико-химический анализ продуктов растительного происхождения Лесотаксационный мониторинг и особенности его проведения Геоботанический мониторинг	Ср	8	14	

Список образовательных технологий

1	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
2	Информационные (цифровые) технологии
3	Активное слушание

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Приложение 1

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Приложение 1

8.3. Требования к рейтинг-контролю

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Латышенко, Экологический мониторинг, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-17531-8, URL: https://urait.ru/bcode/533258
Л.1.2	Емельянов, Экологический мониторинг как средство регулирования состояния природно-мелиоративных геосистем, Тверь: Тверской государственный университет, 2012, ISBN: , URL: http://eprints.tversu.ru/2136/

Дополнительная

Шифр	Литература
Л.2.1	Сигида М.С., Лобанкова О.Ю., Есаулко А.Н., Гречишкина Ю.И., Беловолова А.А., Коростылев С.А., Голосной Е.В., Почвенная и растительная диагностика, Москва: Издательство СтГу "Агрис", 2017, ISBN: 978-5-9596-1379-2, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=315152

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Министерство сельского хозяйства РФ: http://mcx.ru/
Э2	Ландшафтный дизайн и архитектура сада: https://www.gardener.ru/
Э3	Министерство природных ресурсов и экологии РФ : http://www.mnr.gov.ru/

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	Foxit Reader

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС BOOK.ru
7	ЭБС ТвГУ
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-323	копир, микроскопы, учебная мебель
5-112	термостат, микроскоп, весы, вытяжной шкаф, ФЭК, сушильный шкаф, электроплитка, химическая посуда, дозаторы, центрифуга, рефрактометр,

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложение 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Текущая аттестация

1. Тестовые задания.
2. Ситуационные задания.
3. Задания для практических работ.
2. Электронные презентации.

Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
<u>Тестовые задания</u> 1) Почвенный мониторинг ведут в отношении: а) пестицидов, б) содержания солей; в) содержание микроорганизмов; г) тяжелых металлов; д) радиоактивных веществ. 2) Мониторинг растительности представлен двумя видами работ: а) лесотаксационным мониторингом; б) лесопатологическим мониторингом; в) геоботаническим мониторингом; г) мониторингом биоты. 3) Лесотаксационный мониторинг это – а) инвентаризация лесных сообществ, осуществляемая комплексом маршрутных исследований и постоянных пробных площадей; б) периодическая инвентаризация растительности не лесных земель, которая осуществляется с помощью маршрутных исследований и дистанционных методов. 4) Перспективные объекты животного мира в мониторинговых исследованиях: а) полосатая ящерица; б) гадюка; в) уж; г) большая синица; д) обыкновенная полевка.	Каждый правильно выбранный вариант ответа оценивается в 1 балл: 50% возможных баллов – «3» 70% возможных баллов – «4» 85% возможных баллов – «5»

<u>Задания для практических работ</u> 1. Анализ содержания хлорид-ионов в природной и питьевой воде. 2. Определение содержания белка по биуретовой реакции спектрофотометрическим методом в образцах растительного происхождения. 3. Анализ качества продуктов жирового происхождения (определение кислотного, йодного и перекисного числа на примере растительных масел).	Оценка осуществляется по пятибальной системе. Отметка «5» ставится при условии: - логичного изложения материала; - объяснения связей элементов ответа; - умения раскрывать на примерах относящиеся к вопросу теоретические положения и понятия. Отметка «4» ставится если: - допущены незначительные ошибки, или не обнаружено какое-либо из необходимых для раскрытия данного вопроса умений. Отметка «3» ставится, если: - в работе допущены значительные ошибки, не раскрыты некоторые существенные аспекты содержания. Отметка «2» ставится, если в ответе допущены значительные ошибки, или в случае отказа выполнять работу.
<u>Электронные презентации</u> Тема 1: Критерии оценки состояния среды 1. Вклад Израэль Ю.А. в развитие учения о мониторинге. Вклад Герасимова Ю.П. в развитие учения о мониторинге. Тема 2: Контактные методы исследования Гравиметрический и тетраметрический анализы при оценке состояния окружающей среды. 2. Атомная спектроскопия. 3. Люминесцентный метод. 4. Фурье-ИК спектроскопия. 5. Кондуктометрический метод. 6. Кулонометрический метод.	При подготовке презентации обучающийся должен представить следующие ее элементы: 1. Характеристика метода/достижения/загрязнителей/индикаторов. 2. Преимущества и недостатки методов. 3. Основные работы ученых. 4. Возможности использования метода при оценке состояния окружающей среды (на примере одного или нескольких компонентов). 5. Используемые источники (в т.ч. и интернет ресурсы).

7. Потенциометрический метод. 8. Хроматография. Тема 3: Оценка состояния воздушной среды. Биоиндикация атмосферного загрязнения фтором с помощью беспозвоночных (муравьи, пауки). Биоиндикация атмосферного загрязнения с помощью беспозвоночных (пилильщики, тли, цикады, клопы). Биоиндикация атмосферного загрязнения хором с помощью беспозвоночных (личинки синей мухи красноголовой <i>Galliphora erythrocephala</i>). Биоиндикация атмосферного загрязнения озоном с помощью растений (табак, шпинат, соя).	Правильно оформленная и подготовленная презентация оценивается максимум в 10 баллов
---	--

Промежуточная аттестация

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)	Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации (2–3 примера заданий)	Критерии оценивания и шкала оценивания
ОПК-5.1	Тестовые задания 1. Суммарный показатель химического загрязнения почвы зависит от: • фоновых значений компонентов • предельно допустимой концентрации веществ • концентрации загрязняющих компонентов • коэффициента концентрации загрязняющих компонентов и их числа 2. Если содержание загрязняющего вещества органического происхождения в почве значительно превышает ПДК и оно характеризует очень сильную степень загрязнения, то такое вещество относится к ... классу опасности: • второму • первому • третьему • четвертому 3. Изменение биомассы оценивается на _____ уровне 4. Какие виды ПДК чаще всего используют при мониторинге загрязнения атмосферы? 5. Если показатель К будет менее 10, то такое вещество или отход скорее всего будет отнесен к _____ классу опасности	Каждый правильно выбранный вариант ответа оценивается в 1 балл: 50% возможных баллов – «3» 70% возможных баллов – «4» 85% возможных баллов – «5»
	Ситуационные задачи При попадании загрязняющих веществ в почвенный покров, их концентрация находится на уровне, чуть выше ПДК. При анализе данных были получены следующие параметры: ОДК 2 мг/кг, ЛД50 17 мг/кг, ПДКв 0,02 мг/л. В качестве объекта биотестирования используются инфузории. Определить категорию загрязненности почв и указать мероприятия по снижению уровня воздействия. Определите класс опасности отходов. Можно ли дать однозначный ответ и почему? В чем заключаются недостатки предлагаемого метода определения класса опасности? Какие, на ваш взгляд, есть «плюсы» у предлагаемого объекта биотестирования?	Оценка осуществляется по пятибалльной системе. Отметка «5» ставится при условии: - логичного изложения материала; - объяснения связей элементов ответа; - умения раскрывать на примерах относящиеся к вопросу теоретические положения и понятия. Отметка «4» ставится если: - допущены незначительные ошибки, или недостаточности, которые не были самостоятельно исправлены или дополнены во время беседы; - не обнаружено какое-либо из необходимых для раскрытия данного вопроса умений. Отметка «3» ставится, если: - в ответе допущены значительные ошибки, - не раскрыты некоторые существенные аспекты содержания. Отметка «2» ставится, если в ответе допущены значительные ошибки, или в случае отказа отвечать.

ОПК-5.2	Тестовые задания 1. Индекс загрязненности (ИЗВ) и индекс сапробности (S) используют для оценки качества: • земельных ресурсов • водных ресурсов • почвы • атмосферного воздуха 2. Каким показателем ИЗВ (в количественном выражении) характеризуются грязные воды? 3. В биоиндикации модельными объектами считают: • всех представители флоры и фауны на конкретной территории • редкие и исчезающие виды растений и животных • фоновые виды разных групп животных и растений • наиболее чувствительные виды растений и животных к конкретному загрязнителю 4. Выберите правильный набор морфологических показателей биоиндикационного теста: • биохимические, физиологические, возрастной состав, генетические • физиологические, этологические, генетические, численность особей • биологические, физиологические, этологические, генетические • этологические, биохимические, генетические, физиологические	Каждый правильно выбранный вариант ответа оценивается в 1 балл: 50% возможных баллов – «3» 70% возможных баллов – «4» 85% возможных баллов – «5»
	Ситуационные задачи <i>Расчет оценки экологического качества территории</i> Характеристика объекта: Исследуемая территория расположена в одной из областей нечерноземной зоны РФ, «фоновое» состояние экосистем которой характеризуется повышенной устойчивостью (5 баллов), т.е. растительный покров в случае его разрушения восстанавливается в течение 10 лет; в большинстве районов допускаются любые технические воздействия с локальными нарушениями, в том числе загрязнения тяжелыми металлами. Почвы относятся к ареалу с умеренной интенсивностью поглощения (30 баллов при максимальной величине 60), чему соответствует интенсивное самоочищение природными факторами почвы и умеренное самоочищение от газообразных и аэрозольных загрязнителей. Почвы обладают высокой водопроницаемостью. Структура исследуемой территории образована семью зонами. В этой связи студентам следует разбиться на группы. Число групп студентов – семь (по количеству зон, которые составляют исследуемую территорию). В табл. 1-9 приведены характеристики состояния каждой из зон по параметрам, по которым отмечены нарушения. На основе данных табл. 2–9 рассчитайте значение индекса загрязнения рассматриваемой территории. Промежуточные расчеты занесите в табл. 9. Сделайте вывод об экологическом качестве территории.	3 балла: Правильно рассчитан индекс качества территории, имеется аргументированный ответ, отсутствуют фактические ошибки. 2 балла: Дан верный ответ, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние неверные записи. 1 балл: Имеется верное решение части задания, допущены

Таблица 1

Структура территории

Наименование показателя	Уровень показателя, га%	Примечание
Показатели структуры территории (по площади) Из них:	2400/100	
- земли сельскохозяйственного использования	200/8,3	Пахотные, кормовые, приусадебные, многолетние насаждения, сенокосы, пастбища и т.п.
- лесное хозяйство	400/16,7	Почвозащитные, полезащитные, курортные, общего пользования
- городские и поселковые застройки, городские насаждения	70/2,9	
- дороги (автомагистральные и грунтовые)	90/3,8	Учитывается площадь вдоль дороги (около 100 м)
- водный ландшафт и прилегающие к нему земли, в том числе:	200/8,3	Пойма, лес, заболоченные участки, берега (10 м от берега)
- проточные воды	140/5,8	
- непроточные воды	60/2,5	
- промышленная зона	40/1,7	
- беллигеративные земли	1400/58,3	Испытательный полигон

Таблица 2

Показатели качества земли в промышленной зоне

Вещество, содержащееся в почве	Норматив/фон, мг/кг	Текущее значение, мг/кг	Площадь территории и нарушения, га	Примечания
Свинец	20/28	33	0,5	*
Никель	4,0/6,8	16	1	*
Цинк	23/47	46	-	*
Медь	3,0/3,5	12	1,5	*
Бензол	0,3/0,8	9	0,2	*
Толуол	0,3/0,6	4,5	0,2	высокотоксичный загрязнитель, поэтому требуется очистка почвы
Изопропилбензол	0,5/0,5 1000/800	12,5	0,4	*
Нефтепродукты		15000	0,6	трудновыводимый загрязнитель, поэтому требуется очистка почвы

примечание: общая площадь нарушения — 3 га, в том числе нарушений с трудновыводимыми загрязнителями — 0,6 га, площадь ненарушенной территории — 37 га. Общая площадь нарушения определяется как сумма всех площадей нарушения за вычетом площадей с двумя и большим количеством

несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла.
1 балл — «3»
2 балла — «4»
3 балла — «5»

арушений. 2. Знак * означает, что загрязнитель легко удаляется из почвы в результате естественных процессов очистки при концентрации до 40—50 ДК.

Таблица 3

Показатели качества земли сельскохозяйственного назначения

Показатель	Норматив/фон, мг/кг	Текущее значение	Площадь территории нарушения, га	Примечания
Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП)	450-550/ 450-550	350	5	Последствиями нарушения являются заболачивание из-за ухудшения водостока и водопроницаемости, потеря почвой плодородия и т.п. Для восстановления нужна вспашка земли

Примечание: общая площадь нарушения — 5 га, площадь ненарушенной территории — 195 га.

Таблица

4

Показатели качества территории лесного хозяйства

Показатель	Норматив/фон, шт./га	Текущее значение	Площадь территории нарушения, га	Примечания
Плотность основных пород деревьев	2000— 2200	1600	10	Требуется очистка лесного массива. В связи с самовосстановлением лесов нет необходимости в других лесовосстановительных работах

Примечание. Общая площадь нарушения – 10 га, площадь ненарушенной территории – 390 га.

Таблица 5

Показатели качества атмосферного воздуха селитебной зоны

Показатель концентрации в атмосферном воздухе	Норматив/фон, мг/м ³	Текущее значение, мг/м ³	Площадь территории нарушения, га	Примечания
Оксид азота	0,06/0,04	0,6	5	Атмосфера жилой зоны объекта самоочищается, необходимость в проведении очистных мероприятий отсутствует. Возможен ущерб от загрязнения отдельным реципиентам-жителям. Этот ущерб может быть компенсирован при наличии соответствующего соглашения
Диоксид серы	0,05/0,02	0,3	2	
Диоксид азота	0,04/0,08	1,0	6	

Примечание. Общая площадь нарушения – 10 га, площадь ненарушенной территории – 60 га.

Таблица 6

Показатели качества наземных водных систем

Показатель	Норматив/фон , мг/л	Текуще е значени е мг/л	Площадь территори и нарушения , га	Примечания
Проточные воды: – содержание фосфат-ионов	0,005/0,01	0,02	140	Такое загрязнение может дать только сельскохозяйственное производство. Оно к объекту отношения не имеет. При прекращении нагрузки на проточные воды последние самоочищаются в течение одного года. Наиболее интенсивны процессы самоочищения в период паводка.
– химическая потребность в кислороде	15/15	20	140	
– содержание азота аммонийного	0,4/0,4	0,6	140	
– содержание железа	0,1/0,1	0,15	140	
– содержание цинка	0,1/0,01	0,02	140	
Непроточные воды: – содержание фосфат-ионов –	0,001/ 0,015	0,042	60	Такое загрязнение может дать только сельскохозяйственное производство. Оно к объекту отношения не имеет. В целом по водоему самоочищения непроточных вод не происходит. Загрязнители накапливаются в донных отложениях. Происходит постоянный их обмен с водой. Необходима очистка водоема I при прекращении антропогенной нагрузки. Очистка предполагает откачку воды, чистку, замену донного и берегового
– химическая потребность в кислороде	15/15	45	60	
– содержание азота аммонийного	0,4/0,4	0,88	60	
– содержание железа	0,1/0,1	0,3	60	
– содержание цинка	0,01/0,01	0,03	60	
– содержание нефтепродукто в	0,1/0,04 мг/2,0	0,3	60	
– прозрачность по диску Секки, м		0,8	60	

Примечание. Общая площадь нарушения — 200 га, площадь ненарушенной территории – 0 га.

Таблица 7

Показатели качества земли в придорожной зоне

Показатель	Норматив/фон, мг/кг	Текущее значение, мг/кг	Площадь территории нарушения, га	Примечания
Свинец	32/50	100	6	

Цинк	55/100	300	10	Хотя содержание тяжелых металлов в придорожной зоне превосходит фон (примерно в 2 раза), однако в этом случае нет необходимости в проведении очистных мероприятий, поскольку концентрация загрязнителей снижается в результате естественных процессов вымывания, поглощения растениями
------	--------	-----	----	--

Примечание. Общая площадь нарушения — 10 га, площадь ненарушенной территории –80 га.

Таблица 8

Показатели качества беллигеративной зоны

Показатель	Фоновое значение	Текущее значение	Площадь территории нарушения, га	Примечания
Площадь механических повреждений территории, га	200	300	100	Для устранения механических повреждений территории, последствиями которых являются нарушения покрова почвы, овраги, обвалы, канавы и т.п., необходимы мероприятия по засыпке, выравниванию территорий, лесомелиорация, высадка дерновинных злаков, очистка лесного массива от завала. Леса самовосстанавливаются.
Плотность основных пород деревьев, шт/га	1000	500	50	

Примечание. Общая площадь нарушения — 120 га, площадь ненарушенной территории — 1280 га.

Таблица 9

Данные по расчету индекса экологического состояния территории

Зона	Уровень нарушения в I-той зоне	Частный индекс качества I-той зоны
Сельскохозяйственного использования		
....		
Полигон в целом:		

Методические материалы по дисциплине представлены в виде:

- электронных презентаций;
- рекомендаций для практических занятий;
- рекомендаций по самостоятельной работе.

Практические занятия проводятся в форме дискуссии, на которых проходит обсуждение конкретных вопросов, ситуаций. Обсуждения направлены на освоение научных основ, эффективных методов и приемов решения конкретных практических задач, на развитие способностей к творческому использованию получаемых знаний и навыков. Основная цель проведения семинара заключается в закреплении знаний. Семинар проводится в форме устного опроса студентов по вопросам семинарских занятий, а также в виде решения практических задач или моделирования практической ситуации. В ходе подготовки к семинару студенту следует просмотреть материалы, которые дает преподаватель, а затем начать изучение учебной литературы. Следует знать, что освещение того или иного вопроса в литературе часто является личным мнением автора, построенного на анализе различных источников, поэтому следует не ограничиваться одним учебником или монографией, а рассмотреть как можно больше материала по заданным темам.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Проработать теоретический материал.
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу.
3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия.
4. Выполнить домашнее задание.
5. Проработать тестовые задания и задачи.
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

При подготовке к практическим занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная». При подготовке доклада на семинарское занятие желательно заранее обсудить с преподавателем перечень используемой литературы, за день до семинарского занятия предупредить о необходимых для предоставления материала технических средствах, напечатанный текст доклада предоставить преподавателю. Если при изучении отдельных вопросов возникнут трудности, студент может обратиться к преподавателю за консультацией (устной или письменной).

Требования к рейтинг-контролю (для зачета)

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
8 семестр			
I модуль	Критерии оценки состояния среды	Практические работы	20
	Контактные методы исследования среды	Самостоятельная работа	20
	Дистанционные методы исследования среды		
	Биологические методы исследования среды		
Итого:			40
II модуль	Оценка состояния воздушной среды	Практические работы	25
	Оценка состояния водной среды	Самостоятельная работа	35
	Оценка состояния почвы		
	Оценка состояния растительности		
Итого:			60
Всего:			100

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			