

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
 Должность: врио ректора
 Дата подписания: 12.09.2023
 Уникальный программный ключ:
 69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

А.Ф. Мейсурова

«09» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Современные методы химического анализа биологических материалов

Закреплена кафедрой **Ботаники**

Учебный план 06.04.01 Биология

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
 в том числе:
 аудиторные занятия 39
 самостоятельная работа 114
 часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя 13			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	13	13	13	13
Практические	26	26	26	26
Итого ауд.	39	39	39	39
Контактная работа	39	39	39	39
Сам. работа	114	114	114	114
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Иванова Светлана Алексеевна _____

Рабочая программа дисциплины

Современные методы химического анализа биологических материалов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 8/11/2020 г. № 934)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины – сформировать систему базовых знаний об основных методах оценки среды и определяемых с их помощью параметров для выполнения экологических исследований в соответствии с направленностью программы магистратуры.
-----	--

Задачи:

Задачами освоения дисциплины является обеспечение:

- знания об основных методах оценки среды (контактных, бесконтактных, биологических) и определяемых с их помощью параметров; преимуществах и недостатках разных методов оценки состояния сред, областей их использования;
- умения выполнять исследования с использованием требуемого оборудования; правильно эксплуатировать аппаратуру и оборудование; определять основные параметры; работать со справочными материалами.
- владение основными методами исследований; навыками формулировки логических заключений по результатам проведенного анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Биоэкология
2.1.2	Современные проблемы в биологии
2.1.3	Экологический мониторинг с основами биоиндикации и биотестирования
2.1.4	Основы моделирования в биологии
2.1.5	Основы биометрии
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Практика по профилю профессиональной деятельности
2.2.2	Экологический мониторинг с основами биоиндикации и биотестирования
2.2.3	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
2.2.4	Экологический мониторинг с основами биоиндикации и биотестирования

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

ПК-1.2: Проводит полевые и лабораторные научные исследования с использованием современной аппаратуры в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры

ПК-3.1: Применяет современные методы обработки материалов полевых и лабораторных экологических исследований

ПК-3.2: Анализирует полученные данные и интерпретирует их в соответствии с задачами выполняемых научных и производственных исследований

ПК-4.1: Выявляет и анализирует факторы окружающей среды, имеющие определяющее значение для здоровья человека

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. Методы исследования среды					
1.1	Методы исследования среды	Лек	3	4		
1.2	Методы исследования среды	Пр	3	4		
1.3	Методы исследования среды	Ср	3	16		
	Раздел 2. Методы контроля загрязнения атмосферного воздуха					
2.1	Методы контроля загрязнения атмосферного воздуха	Лек	3	3		
2.2	Методы контроля загрязнения атмосферного воздуха.	Пр	3	8		
2.3	Методы контроля загрязнения атмосферного воздуха	Ср	3	32		
	Раздел 3. Методы контроля загрязнения водных объектов					

3.1	Методы контроля загрязнения водных объектов	Лек	3	2		
3.2	Методы контроля загрязнения водных объектов	Пр	3	4		
3.3	Методы контроля загрязнения водных объектов	Ср	3	22		
Раздел 4. Методы контроля загрязнения почв						
4.1	Методы контроля загрязнения почв	Лек	3	2		
4.2	Методы контроля загрязнения почв	Пр	3	4		
4.3	Методы контроля загрязнения почв	Ср	3	22		
Раздел 5. Методы оценки состояния биологических объектов						
5.1	Методы оценки состояния биологических объектов	Лек	3	2		
5.2	Методы оценки состояния биологических объектов	Пр	3	6		
5.3	Методы оценки состояния биологических объектов	Ср	3	22		
Раздел 6. Подготовка к экзамену						
6.1	Подготовка к экзамену	Экзамен	3	27		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации представлены в Приложении 1

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации: http://www.mnr.gov.ru/
Э2	Сайт Федерального агентства водных ресурсов: http://voda.mnr.gov.ru/
Э3	Сайт министерства природных ресурсов и экологии Тверской области: https://www.mpr-tver.ru/
Э4	Приказ Росгидромета от 24.04.2008 N 144 "Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по исполнению государственной функции "Ведение Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 23.05.2008 N 11742): http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7728/
Э5	Приказ Росгидромета от 15.07.2013 N 375 (ред. от 20.09.2018) "О выполнении постановления Правительства Российской Федерации от 6 июня 2013 г. N 477 "Об осуществлении государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды": http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_149469/
Э6	Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха, воздуха жилых и производственных помещений.: https://mir.ismu.baikal.ru/src/downloads/0971110b_gigienicheskaya_otsenka_atmosfernrgo_vozduha...pdf

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows 10 Enterprise
6.3.1.2	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	WinDjView
6.3.1.6	OpenOffice
6.3.1.7	Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian

6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.2.1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
6.3.2.2	ЭБС «ЮРАИТ»
6.3.2.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.3.2.4	ЭБС IPRbooks
6.3.2.5	ЭБС «Лань»

6.3.2.6	ЭБС BOOK.ru
6.3.2.7	ЭБС ТвГУ
6.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
6.3.2.9	Репозитарий ТвГУ
6.3.2.1	Виртуальный читальный зал диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Оборудование
5-114	оптико-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой iCAP 6300 Duo, Фурье-ИК спектрометр ФСМ 1202, ИК газоанализатор Miran SapphIRe 120 XL, pH-метр, милливольтметр Аквилон pH-410 с электродом, кондуктометр Анион 4120, сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ, весы аналитические электронные ViBRA HT-220 CE, мешалка магнитная MS-1A, штативы, гигрометр, дозаторы, пипетки, бюретки, лабораторная химическая посуда (колбы, цилиндры, мензурки, пробирки, эксикаторы и т.д.), холодильник, учебная мебель
5-204	компьютеры, учебная мебель
5-226	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель, микроскопы, переносные лампы
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
См. приложение 2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И	
5.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации	
Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
<p>Практическая работа с элементами исследовательской деятельности. Оценка уровня загрязнения воздуха нежилых помещений (групповая работа).</p> <p>1. Подготовительный этап. На основе данных литературы и Интернет источников дать общую характеристику исследуемому нежилому зданию (общая площадь, число и виды помещений, из назначение и состояние, наличие ремонта, вытяжной системы и т.д.). На основе полученных данных определить потенциальные источники загрязнения воздуха. Определить модельные помещения (5) для проведения анализа и потенциальные загрязняющие вещества в них.</p> <p>2. Исследовательский этап В выбранных помещениях (складское помещение, место общественного питания, учебная аудитория, учебные лаборатории) провести измерение газов с помощью портативного ИК-газоанализатора MIRAN 205B SaphhIRe-XL. Измеряемые поллютанты – формальдегид, бензол, ксилол, оксид и диоксид углерода. Измерение одного вещества осуществлять в течение 15-20 мин (4-5 измерений). Полученные данные сравните со значениями ПДК (ГОСТ 12.1.005-88).</p> <p>3. Аналитический этап На основе полученных данных проанализируйте полученные данные. Проведите стандартную статистическую обработку данных. Представьте полученные результаты в виде диаграмм. Сделайте общее заключение об экологическом состоянии помещений. Дайте рекомендации по улучшению экологической обстановке. Оформите результаты в виде проектной работы (см. приложение к этой работе). Подготовьте доклад и презентацию.</p>	<p>3 балла: Цель реализована последовательно, сделаны необходимые выкладки, нет «лишней информации, перегружающей текст ненужными подробностями. По работе сделаны четкие выводы, которые соответствуют поставленным задачам. Материалы исследования четко структурированы, представлены наглядные рисунки и таблицы. Имеется интересное приложение, включающее зарисовки, карты, фотографии. Рассмотрение проблемы строится на достаточно глубоком содержательном уровне.</p> <p>2 балла: В работе либо упущены некоторые важные аргументы, либо есть «лишняя» информация. Перегружающая текст ненужными подробностями, но в целом логика есть. По работе сделаны нечеткие выводы или выводы не соответствуют поставленным задачам. Материалы исследования структурированы не очень логично, не все рисунки являются наглядными. Многие рисунки и таблицы не имеют названия. Рассмотрение проблемы строится на содержательном уровне, но глубина рассмотрения относительна.</p> <p>1 балл: В работе можно заметить некоторую логичность в выстраивании информации, но целостности нет. Выводы не соответствуют поставленным задачам или отсутствуют вообще, но сделаны неплохие самостоятельные обобщения. Материалы исследования не структурированы, рисунки не</p>

	<p>наглядные, отсутствуют названия к рисункам и таблицам, а также ссылки на них. Приложения нет. Работа строится на основе одного серьёзного источника, остальные – популярная литература, используемая как иллюстрация.</p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>Примеры тестовых заданий:</p> <p>1. Основные группы методов реализации мониторинга:</p> <p>а) контактные б) химические в) неконтактные г) космические д) биологические.</p> <p>2. Методы, которые основаны на визуальном определении результатов химических реакций</p> <p>а) химические б) физические в) спектральные г) электрохимические.</p> <p>3. Методы, которые основаны на измерении параметров физических процессов, возникающих в результате химических реакций:</p> <p>а) химические б) физические в) спектральные г) электрохимические д) физико-химические.</p> <p>4. Активные дистанционные методы подразумевают использование</p> <p>а) естественных источников излучения б) искусственных источников излучения, например лазеров</p> <p>5. Объекты биотестирования</p> <p>а) бактерии б) водоросли в) лишайники г) пиявки</p> <p>6. Метод оценки металлов в воде и почве:</p> <p>а) АЭС-ИСП, б) АЭС; в) масс спектрометрия; г) флуоресценция; д) фотометрия.</p> <p>7. Основные источники загрязнения воздуха:</p> <p>а) энергетика; б) химическая отрасль; в) транспорт; г) целлюлозно-бумажная промышленность;</p>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p> <p>Тест из 14 заданий, 7 баллов – «3» 10 баллов – «4» 14 баллов – «5»</p>

- | | |
|--|--|
| <p>8. Методы оценки состояния воздуха с помощью биоиндикации:</p> <ul style="list-style-type: none">а) лишеноиндикация;б) дендроиндикация;в) альгоиндикация. <p>9. Основные источники загрязнения почв:</p> <ul style="list-style-type: none">а) промышленные отходы производства черных и цветных металлов;б) сельское хозяйство;в) отходы химической промышленности и её продукция;г) легкая промышленность;д) пищевая промышленность. | |
|--|--|

5.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Контактные методы (химические, физико-химические, физические методы)
2. Дистанционные методы
3. Биологические методы исследования (биоиндикация, биотестирование)
4. Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха
5. Стандарты качества воздуха.
6. Методы оценки состояния воздуха (биологические, физико-химические).
7. Состав воздуха в помещении и его влияние на человека.
8. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху нежилых помещений.
9. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях.
10. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях.
11. Характеристика основных загрязнителей, встречающихся в воздухе нежилых помещений и их влияние на здоровье человека
12. Методы измерения загрязнителей в нежилых помещениях.
13. Способы улучшения качества воздуха в учебных аудиториях
14. Состав гидросферы. Источники и загрязнители гидросферы.
15. Стандарты качества воды в водоемах.
16. Методы оценки состояния воды (биологические, физико-химические, физические).
17. Деградация и загрязнение почв. Основные источники и причины
18. Методы оценки состояния почвы (биологические, физико-химические, химические).
19. Диагностика элементарных почвенных процессов
20. Особенности биологического объекта как объекта исследования.
21. Методы изучения реакций живого организма: биоиндикация и биотестирование.
22. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
23. Особенности использования лишайников в качестве биоиндикаторов.
24. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов и биотестов.
25. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов и биотестов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература**

Основная:

1. Греков, К. Б. Методы экологических исследований: учебно-методическое пособие / К. Б. Греков. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2018. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180020>
2. Фомина, Н. В. Методы экологических исследований: учебное пособие / Н. В. Фомина. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 152 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130138>
3. Экологический мониторинг: учебное пособие / Н. П. Чекаев, А. Н. Арефьев, Ю. В. Блинохватова, А. А. Блинохватов; составители Н. П. Чекаев [и др.]. — Пенза : ПГАУ, 2020. — 201 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170995>

Дополнительная:

1. Ильин, Д. Ю. Методы экологических исследований : учебное пособие / Д. Ю. Ильин, Г. В. Ильина, С. А. Сашенкова. — Пенза: ПГАУ, 2016. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142106>
2. Евстифеева Т. Биологический мониторинг: учебное пособие / Т. Евстифеева, Л. Фабарисова. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 119 с.; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259119>
1. Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть I: лабораторный практикум / К.П. Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 129 с.— [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20401.html>
2. Латышенко К.П. Экологический мониторинг. Часть II: лабораторный практикум / К.П. Латышенко.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 100 с.— [Электронный ресурс] .- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20402.htm>
3. Околелова, А.А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.А. Околелова, Г.С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), 2014. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954>
4. Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие / А. В. Шамраев. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 141 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/24348.html>

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)

1. Планы практических (семинарски) занятий и методические рекомендации к ним.

Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во часов
Тема 1. Методы исследования среды.	2
Тема 2. Методы контроля загрязнения атмосферного воздуха.	2
Тема 3. Методы контроля загрязнения водных объектов.	2
Тема 4. Методы контроля загрязнения почв.	2
Тема 5. Методы оценки состояния биологических объектов	4
Тема 6. Оценка экологического состояния помещений	4

Тема 1. Методы исследования среды.

ВОПРОСЫ:

1. Контактные методы (химические, физико-химические, физические методы)
2. Дистанционные методы
3. Биологические методы исследования (биоиндикация, биотестирование)

Тема 2. Методы контроля загрязнения атмосферного воздуха.

ВОПРОСЫ:

1. Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей воздуха
2. Стандарты качества воздуха.
3. Методы оценки состояния воздуха (биологические, физико-химические).

Тема 3. Методы контроля загрязнения водных объектов.

ВОПРОСЫ:

1. Состав гидросферы. Источники и загрязнители гидросферы.
2. Стандарты качества воды в водоемах.
3. Методы оценки состояния воды (биологические, физико-химические, физические).

Тема 4. Методы контроля загрязнения почв.

ВОПРОСЫ:

1. Деградация и загрязнение почв. Основные источники и причины
2. Методы оценки состояния почвы (биологические, физико-химические, химические).
3. Диагностика элементарных почвенных процессов

Тема 5. Методы оценки состояния биологических объектов.

ВОПРОСЫ:

1. Особенности биологического объекта как объекта исследования.
2. Методы изучения реакций живого организма: биоиндикация и биотестирование.
3. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
4. Особенности использования лишайников в качестве биоиндикаторов.
5. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов и биотестов.
6. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов и биотестов.

Тема 6. Оценка экологического состояния помещений.

ВОПРОСЫ:

1. Состав воздуха в помещении и его влияние на человека.
2. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху жилых помещений.
3. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях.
4. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях.
5. Характеристика основных загрязнителей, встречающихся в воздухе жилых помещений и их влияние на здоровье человека
6. Методы измерения загрязнителей в жилых помещениях.
7. Способы улучшения качества воздуха в учебных аудиториях

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

Семинарские 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 семинарскому 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 семинарским 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).

2. Методические рекомендации по выполнению творческих работ (эссе).

Практическая работа с элементами исследовательской деятельности

Оценка уровня загрязнения воздуха нежилых помещений

Цель работы: экспресс-оценка качества воздуха некоторых помещений биологического факультета ТвГУ.

Оборудование: портативный ИК-газоанализатор MIRAN 205B SaphhIRe-XL, ручки, карандаши, интернет ресурсы.

Ход работы

1. Подготовительный этап.

На основе данных литературы и Интернет источников дать общую характеристику исследуемому нежилому зданию (общая площадь, число и виды помещений, их назначение и состояние, наличие ремонта, вытяжной системы и т.д.). На основе полученных данных определить потенциальные источники загрязнения воздуха. Определить модельные помещения (5) для проведения анализа и потенциальные загрязняющие вещества в них.

2. Исследовательский этап

В выбранных помещениях (складское помещение, место общественного питания, учебная аудитория, учебные лаборатории) провести измерение газов с помощью портативного ИК-газоанализатора MIRAN 205B SaphhIRe-XL. Измеряемые поллютанты – формальдегид, бензол, ксилол, оксид и диоксид углерода. Измерение одного вещества осуществлять в течение 15-20 мин (4-5 измерений). Полученные данные сравните со значениями ПДК (ГОСТ 12.1.005-88). Данные занесите в таблицу 1.

Таблица 1

Помещение	Значение концентраций, ppm					Норматив ПДК, ppm	Примечание
	1	2	3	4	среднее		

3. Аналитический этап

На основе полученных данных проанализируйте полученные значения. Проведите стандартную статистическую обработку данных. Представьте полученные результаты в виде диаграмм. Сделайте общее заключение об экологическом состоянии помещений. Дайте рекомендации по улучшению экологической обстановке. Оформите результаты в виде проектной работы (см. приложение к этой работе). Подготовьте доклад и презентацию. По итогам научной конференции подготовьте общее заключение о проведенных исследованиях, публикацию для сборника научных работ студентов и аспирантов.

Рекомендации к написанию проекта

План:

Введение.	– указать актуальность выбранного исследования, цель и задачи для ее достижения.
Глава 1. Общая характеристика объекта исследования. Общие сведения об исследуемом здании. Визуальное состояние воздушной среды объекта.	– указать местонахождение здания, дать историческую справку об объекте на основе литературных данных. – отразить полное описание всех помещений здания. – выделить потенциальные источники загрязнения воздуха Глава должна завершаться кратким выводом.
Глава 2. Методика исследования. 2.1. Характеристика помещений, подлежащих обследованию 2.2. Измерения поллютантов с помощью ИК-газоанализатора	– дать характеристику помещений, подлежащих обследованию, данные занести в табл. 2 – описать методику измерения поллютантов с помощью ИК-газоанализатора, дать краткую характеристику поллютантов (табл. 3)
Глава 3. Оценка содержания поллютантов в воздухе изученных помещений. 3.1. Сравнительный анализ количественных данных обнаруженных поллютантов 3.2. Общее состояние изученных помещений	– провести анализ каждого поллютанта в 5 помещениях, сравнить с ПДК, результаты представить в виде таблиц (табл. 1) и диаграмм – сравнить полученные результаты измерений поллютантов на ИК-газоанализаторе в разных помещениях, выявить поллютанты, концентрации которых превышают ПДК Глава должна завершаться кратким выводом.
Глава 4. Рекомендации по улучшению состояния воздуха в изученных помещениях	– предложить основные способы улучшения качества воздуха в производственных помещениях, назвать требования к подбору растений для данных аудиторий.
Выводы.	– должны отвечать на поставленные задачи и отражать полученные результаты.
Список используемой литературы.	– общее число источников должно составлять не менее 20. Представленные в списке использованной литературе источники, должны быть процитированы в работе.
Приложение.	– может включать таблицы, рисунки, фотографии исследуемых помещений.

Таблица 2

Краткая характеристика исследуемых помещений

Исследуемое помещение	Назначение	Этаж	Площадь помещения (м ²)	Объем, (м ³)	Температура в помещении (С°)	КА ¹	Предполагаемые источники поллютантов	Наличие ремонта	Примечание

Таблица 3

Краткая характеристика поллютантов

Поллютант	Формула	Норма ppm	Класс опасности	Характеристика	Источники	Влияние на организм человека	Примечание

¹ КА-коэффициент аэрации.

3. Электронные презентации

1. 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.
7. Потенциометрический метод.
8. Хроматография.
9. Аэрокосмические методы.
10. Космическая система дистанционного зондирования территории России.

Общий план презентаций:

1. Краткая характеристика методов.
2. Основные преимущества, недостатки.
3. Возможности при исследовании состояния окружающей среды (природные компоненты, природные комплексы).
4. Перспективы развития.
5. Используемые интернет ресурсы.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

- информация по заявленной теме должна соответствовать примерному плану;
- фактические ошибки, избыток информации должны отсутствовать;
- оформление презентации (графического, звукового, анимационного) должно соответствовать содержанию презентации и способствовать полному восприятию информации;
- обязателен список использованной литературы и Интернет-ресурсов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

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.			