



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и
защита окружающей среды»

Методические рекомендации
по изучению дисциплины
**«Методы и приборы контроля окружающей среды и
экологический мониторинг»**

20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

профиль – Инженерная защита окружающей среды

Ростов-на-Дону

Методические рекомендации для студентов по изучению дисциплины.
«Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг»
составлены к.х.н., доцентом каф. «БЖ и ЗОС» Л.Е. Пустовой

Методические рекомендации предназначены для четкой организации деятельности студентов.

Цель курса – ознакомление с основными направлениями деятельности систем мониторинга, их особенностями в зависимости от масштаба и среды. Овладение основными принципами пробоотбора и пробоподготовки, методами и средствами мониторинга окружающей среды, что необходимо для организации рационального природопользования.

Задачи дисциплины: формирование знаний и навыков использования методов и средств экологического мониторинга.

Для оптимальной организации процесса изучения данной дисциплины необходимо следовать следующим рекомендациям.

1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов организуется на основе целей и задач программы курса «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг». Во вводной лекции преподаватель доводит до студентов содержание программы курса, указывает, что должны знать и уметь выпускники университета по данной дисциплине, приводит основную и дополнительную литературу для самостоятельной работы по курсу. Кроме того, преподаватель обращает внимание студентов на изучение литературы при проведении всех видов занятий, указывая авторов, наименование, издательство и год издания источников, которые необходимо изучить самостоятельно.

Контроль за самостоятельной работой студентов преподаватель осуществляет на практических занятиях, привлекая студентов к решению задач, а также предлагая к выполнению тесты промежуточного и итогового контроля, разработанные по нескольким вариантам.

Учитывая подготовленность того или иного студента, преподаватель может поставить перед ним задачу по более углубленному изучению проблемы, подготовке реферата и сообщению студентами результатов на занятиях, отведенных под проверку самостоятельной работы студентов по курсу.

Основными способами самостоятельной работы по изучению дисциплины являются:

- изучение и конспектирование первоисточников экологической информации (нормативных документов, законодательных актов, докладов и т.д.);
- чтение учебников, учебно-методических пособий и другой учебной литературы;
- регулярное чтение журналов, газет, просмотр и прослушивание теле- и радиопередач, посвященных природоохранной деятельности;
- работа над конспектами лекций, их дополнение материалом из учебников (учебных пособий) и первоисточников;
- подготовка докладов, научных сообщений и выступление с ними на научных (научно-практических) конференциях;
- подготовка и написание рефератов по темам изучаемой дисциплины;
- решение задач, выполнение заданий, рекомендованных (заданных) преподавателем;

- формулировка развернутых протоколов с ответами на вопросы для подготовки к теоретической части лабораторных занятий и успешного выполнения экспериментальной части;
- подготовка и выполнение контрольной работы (для студентов заочной формы обучения);
- подготовка к экзамену.

2. Рекомендации по использованию материала учебно-методического комплекса:

Следует внимательно изучить материалы, характеризующие курс и определяющие целевую установку, а также учебную программу дисциплины. Это позволит чётко представлять, во-первых, круг изучаемых проблем, во-вторых, – глубину их постижения.

Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по дисциплине «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг»:

Структура современного экологического мониторинга, его цели и задачи; организацию государственной службы наблюдения за состоянием окружающей природной среды; государственный экологический контроль (ГЭК); производственный экологический контроль (ПЭК); общественный экологический контроль (ОЭК); методы экологического контроля; средства экологического контроля; приборы контроля загрязнения воздуха, воды, почвы; аппаратуру для отбора проб воздуха, воды, почвы; аспирационные устройства; индикаторные трубки; хроматографы; фотометры; колориметры; pH-метры; ионометры; автоматизированные системы экологического контроля; метрологическое обеспечение экологического контроля.

Лекции

Одним из решающих условий качественного обучения студентов является их активная работа на лекциях. Активное прослушивание лекций должно приобрести характер поиска ответов на поставленные преподавателем вопросы. Правильно их понять можно лишь при условии предельной мобилизации внимания к излагаемому материалу, последовательного усвоения материала, умения записывать основные положения, категории, обобщения, выводы, собственные мысли, замечания, вопросы.

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

- конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4 - 5 см) для дополнительных записей;
- необходимо записывать тему и план лекции, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры;
- названные в лекции ссылки на первоисточники или нормативные документы надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их;
- в конспекте дословно записываются определения понятий, экономических категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами;
- каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий (например: ОС – окружающая среда, ЭМ – экологический мониторинг; ПЭК – производственный экологический контроль ЗВ – загрязняющее вещество и т.п.) Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить все то, что преподаватель пишет на доске, демонстрирует с применением мультимедийных средств, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя. Чтобы хорошо подготовиться к лабораторному занятию, студенту необходимо:

- уяснить вопросы и задания, рекомендуемые для подготовки к лабораторному занятию, если при самоподготовке окажется, что ответы на некоторые вопросы неясны, то надо вновь обратиться к первоисточникам, учебнику (учебному пособию) и восполнить пробел;
- ознакомиться с методическими указаниями, которые представлены в каждом плане лабораторного занятия;
- прочитать конспект лекций и соответствующие главы учебника (учебного пособия), дополнить запись лекций выписками из него;
- изучить и законспектировать рекомендованные преподавателем нормативные документы;
- прочитать дополнительную литературу, рекомендованную преподавателем. Наиболее значимые нормативы следует выписать с указанием источника;
- сформулировать и записать развернутые ответы на вопросы для подготовки к лабораторному занятию;
- решить задачи и тестовые задания, содержащиеся в настоящем пособии.

Особенностью изучения дисциплины «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг» является последовательность изучения и усвоения учебного материала. Нельзя переходить к изучению нового, не усвоив предыдущего, так как понимание и знание последующего в курсе базируется на глубоком знании предыдущих тем.

На лабораторном занятии студентам очень важно внимательно слушать и записывать рекомендации и пояснения преподавателя по сути работы, технике безопасности, источникам ошибок, особенно его заключение по занятию, стремясь уловить тот новый, дополнительный материал, который использует преподаватель в качестве доказательства тех или иных идей и закрепления полученных практических навыков.

На лабораторном занятии разрешается пользоваться конспектом первоисточников и планом-конспектом, составленным по вопросам плана для подготовки к занятию.

В ответе студента на лабораторном занятии должны быть отражены следующие моменты:

- техника безопасного проведения эксперимента и обращения с опасными веществами;
- основы используемой методики и нормативных документов;
- изложение хода эксперимента;
- источники возможных ошибок и способы их предотвращения;
- предполагаемый результат и вывод, вытекающий из него.

Ответ на все поставленные вопросы является допуском к началу выполнения эксперимента.

Одной из форм обучения и подготовки к лабораторному занятию, контрольной работы (при заочной форме обучения) является консультация у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует при подготовке реферата, научного сообщения, доклада, контрольной работы, а также в любом случае, когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или он не может найти необходимую литературу. Преподаватель поможет составить план доклада или контрольной работы, порекомендует порядок изложения вопросов, поможет рассчитать время выступления, подобрать соответствующую литературу, раскрыть профессиональный аспект рассматриваемой проблемы. Для быстрого решения возникающих вопросов, преподаватель на первой лекции определяет способы оперативного обращения к нему (адрес электронной почты, телефон или др.)

3. Рекомендации по работе с литературой:

Успешное овладение основами дисциплины «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг», предусмотренное учебной программой, предполагает выполнение ряда рекомендаций.

Необходимо иметь подборку литературы, достаточную для изучения дисциплины «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг». В комплексе список основной литературы предлагается.

При этом следует иметь в виду, что нужна различная литература:

- учебники, учебные и учебно-методические пособия;
- первоисточники нормативных документов по основам экологического мониторинга.
- монографии, сборники научных статей, публикации в журналах, изложенных в журналах и Интернет-ресурсах.
- справочная литература – энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально понятийный аппарат и нормативную базу.

Основное содержание той или иной проблемы следует уяснить, изучая учебную литературу. При этом важно понимать, что данные вопросы в нашей стране и зарубежом трактуются многообразно. Кроме того, работа с учебником требует постоянной актуализации и уточнения сущности и содержания организационно-управленческих принципов, категорий, методов и средств, нормативов, правил и т.д. посредством обращения к нормативной базе.

Абсолютное большинство проблем рассматриваемых в основах экологического мониторинга носит не только теоретический характер, но и практический. Подобный характер данной дисциплины предполагает наличие у студента не только знания категорий и понятий, но и умения использовать их в качестве инструментария для непосредственного организационно-управленческого и экономического анализа реальных производственных и природоохранных проблем.

Изучение дисциплины предполагает со стороны студентов систематическую работу с периодическими изданиями, особенно статьями из журналов, с целью глубокого понимания современных передовых тенденций развития природоохранной деятельности, накопления фактического материала.

4. **Рекомендации по подготовке к экзамену:**

Для эффективной подготовки к экзамену в максимально сжатые сроки необходимо ознакомиться со списком вопросов, выносимых на экзамен и решением типовых задач, которые приведены в УМКД.

Особое внимание следует обратить на вопросы обобщающего характера, необходимо самостоятельно подготовить ответы на такие вопросы и на консультации перед экзаменом проверить их обоснованность и правильность.

Оценка «отлично» ставится, когда студент показывает глубокое и всестороннее знание предмета, рекомендованной литературы, аргументировано и логически стройно излагает материал, свободно применяет теоретические положения при анализе современных экологических проблем, задач, процессов и явлений, связывает их с будущей профессиональной деятельностью, использует средства наглядности, продемонстрировал твердые навыки и умения применения теоретических знаний в ходе лабораторных занятий, представил все формы отчетности по дисциплине.

Оценка «хорошо» ставится, когда студент твердо знает предмет, рекомендованную литературу, аргументировано излагает материал, умеет применять теоретические знания для анализа современных экологических проблем, коренных проблем развития природоохранной деятельности в нашей стране и будущей профессиональной деятельности, продемонстрировал твердые навыки и умения применения теоретических знаний в ходе лабораторных занятий, представил все формы отчетности по дисциплине.

Оценка «удовлетворительно» ставится, когда студент в основном знает предмет, рекомендованную литературу и умеет применять полученные знания для анализа

современных экологических проблем развития страны и будущей профессиональной деятельности, продемонстрировал навыки и умения применения теоретических знаний в ходе лабораторных занятий, представил все формы отчетности по дисциплине.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, когда студент представил все формы отчетности по дисциплине и (или) не усвоил основного содержания дисциплины.

5. Рекомендации для работы с тестовыми материалами.

Для успешного выполнения тестовых заданий необходимо обратиться к соответствующему разделу лекции и повторив материал, выбрать правильный ответ. При возникновении затруднений, необходимо обратиться за разъяснениями к преподавателю.

6 Рекомендации для выполнения контрольной работы по курсу «Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг»

Контрольная работа по дисциплине имеет целью дополнить и закрепить полученные знания, помочь студенту-заочнику подготовиться выполнению лабораторных работ и сдаче экзамена.

Главной целью контрольной работы является итоговый контроль полученных профессиональных знаний в области экологического мониторинга путем планомерного, систематизированного изучения рекомендуемой литературы и получение практических навыков в рамках изучаемых по курсу проблем. При проверке контрольной работы преподаватель будет оценивать то, как студент понимает содержание дисциплины, его способность применять теории и концепции дисциплины для анализа и совершенствования процесса природоохранной деятельности и инженерной защиты окружающей среды, а также умение систематизировать и ясно излагать свои мысли.

Ответы на вопросы контрольной работы выполняются по последней и предпоследней цифре учебного шифра студента.

Текст контрольной работы должен быть отпечатан на компьютере через полтора межстрочных интервала с использованием шрифта Tims New Roman Cyr № 14. Приблизительный объем контрольной работы должен составлять 20 – 30 страниц. Объем приложений не ограничивается. Расстояние от границ листа до текста слева – 30 мм, справа – 15 мм, от верхней и нижней строки текста до границы листа – 20 мм.

7 ВОПРОСЫ

по дисциплине

«Методы и приборы контроля окружающей среды.

Экологический мониторинг»

для подготовки к экзамену

1. Определение экологического мониторинга, охрана природы, контроль и управление. Цели и задачи, типы, структура, уровни мониторинга.
2. ЕГСМ и ГСМОС.
3. Система управления данными (ФИАЦ и ТИАЦ).
4. Космический экологический мониторинг.
5. Виды экологического контроля: государственный (ГЭК); производственный (ПЭК); общественный (ОЭК).
6. Источники загрязнения атмосферы; классификация загрязнителей воздуха.
7. Отбор проб воздуха в жидкие среды, хемосорбция.

8. Отбор проб воздуха на твердые сорбенты.
9. Отбор проб воздуха в сосуды ограниченной вместимости, на фильтры, в охлаждаемые ловушки.
10. Индивидуальная активная и пассивная дозиметрия.
11. Аппаратура для отбора проб воздуха (побудители расхода, расходомеры, аспирационные устройства).
12. Общий обзор методов химико-аналитической диагностики.
13. Вода как объект анализа.
14. Пробоотбор вод.
15. Пробоотбор почв
16. Газовая хроматография.
17. Тонкослойная хроматография.
18. Жидкостная хроматография.
19. Ионная хроматография.
20. Масс-спектрометрия и хромато-масс-спектрометрия.
21. Фотометрия.
22. Спектроскопические методы.
23. Электрохимические методы.
24. Дозиметрия и радиометрия.
25. Биологические методы (биоиндикация и биотестирование).
26. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками.
27. Анализаторы производственных помещений.
28. Метрологическое обеспечение экологического мониторинга.
29. Требования к лабораторно-аналитической базе.
30. Стандартные образцы (классификация, назначение, требования).

8. Методические указания и вопросы для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения

Ответы на вопросы контрольной работы выполняются по последней и предпоследней цифре учебного шифра студента.

вариант		последняя цифра номера зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
п р е д п о с л е д н я я ц и ф р а	0	1, 11, 21	2, 12, 22	3, 13, 23	4, 14, 24	5, 15, 25	6, 16, 26	7, 17, 27	8, 18, 28	9, 19, 20	10, 20, 30
	1	9, 20, 30	8, 19, 29	7, 18, 28	6, 17, 27	5, 16, 26	4, 15, 25	3, 14, 24	2, 13, 23	1, 12, 22	10, 21, 31
	2	2, 21 34	3, 22 13	4, 23 14	5, 24 15	6, 25 16	7, 26 17	8, 27 18	9, 28 19	10, 29 33	11, 32 1
	3	3, 15, 21	4, 11, 40	23, 1, 39	9, 13, 38	21, 2, 37	20, 1, 36	27, 5, 34	28, 6, 33	29, 13, 32	30, 19, 26
	4	12, 8, 31	13, 9, 30	14, 7, 29	15, 6, 28	16, 1, 27	17, 2, 26	18, 3, 25	19, 2, 24	20, 11, 39	21, 40, 13
	5	4, 14, 28	3, 12, 24	5, 25, 35	8, 16, 32	9, 18, 34	10, 2, 30	1, 21, 31	2, 32, 20	16, 36, 40	15, 30, 22
	6	7, 27, 37	6, 26, 36	5, 15, 35	4, 24, 34	3, 23, 33	2, 22, 32	1, 21, 31	30, 8, 28	23, 17, 38	26, 30, 40
	7	1, 12, 25	2, 17, 34	3, 23 40	4, 15, 37	5, 18, 26	6, 29, 33	7, 14, 38	8, 19, 33	10, 24, 36	11, 25, 39
	8	9, 17, 40	8, 13, 39	7, 24, 31	5, 12, 38	6, 23, 32	8, 29, 31	4, 30, 41	3, 25, 37	21, 33, 39	22, 32, 40
	9	1, 15, 35	2, 16, 34	3, 17, 33	4, 18, 32	5, 19, 31	6, 20, 30	7, 21, 36	8, 22, 37	19, 23, 38	18, 24, 10

Вопросы для контрольной работы.

1. Понятие мониторинга, объекты мониторинга, классификация.
2. Направление деятельности систем мониторинга.
3. Приоритетность измерений концентраций загрязняющих веществ.
4. Государственный экологический контроль.
5. Пробоотбор и пробоподготовка.
6. Организация систем мониторинга. ГСН.
7. Методы анализа объектов окружающей среды и оценки экологической ситуации (краткий обзор).
8. Основные средства мониторинга воздушной среды.
9. Основные средства мониторинга водной и других сред.
10. Космические системы мониторинга.
11. Отбор проб в жидкие среды
12. Отбор проб на твердые сорбенты.
13. Отбор проб на фильтры.
14. Аппаратура для отбора проб воздуха: побудители расхода, расходомеры, аспирационные устройства.
15. Биотестирование.
16. Основные принципы работы индикаторных трубок.
17. Принцип работы универсального газоанализатора УГ-2.
18. Особенности пробоотбора почв различных территорий.
19. Производственный экологический контроль.
20. Физико-химические методы анализа (обзор).
21. Газовая, жидкостная и тонкослойная хроматография.
22. Производственный экологический контроль в условиях ЧС.
23. Радиационный контроль.
24. Основные параметры контроля состояния почв.
25. Фотометрия. Методы количественного анализа.

26. Спектроскопические методы анализа – основные принципы, теоретические основы.
27. Сравнительный анализ спектральных методов идентификации веществ (атомно-эмиссионная, атомно-абсорбционная, атомно-флуорисцентная, оптико-акустическая спектроскопия), область применения, достоинства и недостатки.
28. Электрохимические методы анализа загрязнений (вольтамперометрия, кондуктометрия, кулонометрия, потенциометрия).
29. Мониторинг физических факторов среды.
30. Методы определения размера частиц.
31. Метрологическое обеспечение контроля состояния окружающей среды.
32. Автоматический анализ воздушной среды производственных помещений.
33. Глобальная система экологического мониторинга окружающей среды.
34. Воздух как объект загрязнений, источники загрязнений.
35. Водная среда как объект загрязнений, источники загрязнений.
36. Принципы, цели, задачи и функции системы экологического мониторинга.
37. Системные принципы организационного построения ЕГСЭМ (Единой государственной системы экологического мониторинга).
38. Информационно-аналитические центры экологического мониторинга.
39. Биологические методы контроля состояния окружающей среды (обзор).

40. Биоиндикация.