

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экономики, менеджмента и
информационных технологий
Баркалов С.А.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Автоматизированные системы экологического мониторинга»

Направление подготовки 27.04.02 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Профиль Управление качеством в технических системах

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы


/Поцбнева И.В./

Заведующий кафедрой
Автоматизации
технологических процессов
и производств


/Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП


/Поцбнева И.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с теоретической основой и методами мониторинга, структурой и функционированием различных систем мониторинга, изучение вопросов рационального природопользования, охраны окружающей среды, взаимоотношения природы и общества.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить принципы моделирования экологических систем и процессов;
- освоить основные принципы и методы системного подхода и системного анализа в системе экологического менеджмента;
- изучение основных нормативных документов, регламентирующих выполнение проектных работ по разработки систем экологического мониторинга;
- получение навыков применения типовых проектных решений систем автоматизации и управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные системы экологического мониторинга» относится к дисциплинам блока ФТД.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированные системы экологического мониторинга» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ПК-2 - Способен организовывать разработку и внедрение новых методов и средств технического контроля

ПК-3 - Способен организовывать и проводить оценку соответствия, входной контроль, испытания и приемку продукции

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать основные методы критического анализа; методологию системного подхода; Уметь выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы

	их решения; Владеть технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа;
ПК-2	Знать способы организации разработки и внедрение методов и средств технического контроля.
	Уметь разрабатывать и внедрять новые методы и средства технического контроля.
	Владеть информацией в области современных средств измерений и контроля.
ПК-3	Знать способы организации и проведения оценки соответствия, входной контроль, испытания и приемку продукции.
	Уметь организовывать и проводить оценку соответствия, входной контроль, испытания и приемку продукции.
	Владеть навыком организации и проведения оценки соответствия, входной контроль, испытания и приемку продукции.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизированные системы экологического мониторинга» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	40	40
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	72 2	72 2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о стадиях проектирования и внедрения	Общие сведения о проектировании. Цель, задачи и критерии качества проектирования. Методы принятия решений на стадии проектирования. Организация проектного дела, характеристика	4	2	6	12

	систем автоматизации.	проектной и конструкторской документации, использование систем государственных стандартов. Применение ЭВМ в проектировании. Общие сведения о внедрении и эксплуатации систем автоматизации.				
2	Понятие экологического менеджмента	Три инструмента управления. Иерархия, культура, рынок. Различия в понятиях «экологическое управление» и «экологический менеджмент». Функции экологического управления и экологического менеджмента	4	2	6	12
3	Программы и стандарты международного сотрудничества в области экологического менеджмента	Правовые, законодательные и нормативно-технические основы экологического менеджмента. Программа ответственности и предосторожности. Принципы CEREX. Предписание бизнесу для достижения устойчивого развития. Повестка для добровольных действий. EMAS предписание. Международные стандарты BS 7750.	2	2	6	10
4	Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем	Жизненный цикл технических систем и его особенности. Задачи и этапы проектирования. Общий алгоритм оптимизации решений. Связь проекта по автоматизации с другими частями проекта. Выбор рационального уровня автоматизации и его обоснование. Содержание проектных работ. Задачи на проектирование: локальных систем автоматизации и техническое задание на создание АСУТП, их содержание и утверждение. Разработка технико-экономического обоснования проекта. Стадии и этапы проектирования, согласование и утверждение проекта. Общая характеристика проектной документации. Состав и содержание графической и текстовой частей проекта и рабочей документации на локальные системы автоматизации. Проектирование структурных схем управления. Выбор комплекса технических средств. Особенности выбора информационного и управляющего вычислительных комплексов. Оценка надёжности и эффективности КТС. Схемы автоматизации. Выбор точек контроля, сигнализации и управления. Выполнение схем автоматизации.	2	2	6	10
5	Программы и стандарты международного сотрудничества в области экологического менеджмента	Правовые, законодательные и нормативно-технические основы экологического менеджмента. Программа ответственности и предосторожности. Принципы CEREX. Предписание бизнесу для достижения устойчивого развития. Повестка для добровольных действий. EMAS предписание. Международные стандарты BS 7750.	2	4	8	14
6	Экологические информационные системы предприятия	Экологический контроль. Экологический аудит. Использование компьютерных информационных технологий в области экологии и предупреждения риска для принятия управленческих решений. Информационные системы. Программное и аппаратное обеспечение. Информационные системы поддержки решений. Локальные и региональные информационные системы. Базы и банки данных. Системы управления базами данных. Распределенные базы данных. Форматы данных, конверторы форматов. Модель данных.	2	4	8	14
Итого			16	16	40	72

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических работ

Практическая работа 1. Мониторинг и оценивание загрязнения

атмосферного воздуха.

Практическая работа 2. Мониторинг и оценивание загрязнения почв.

Практическая работа 3. Мониторинг и оценивание загрязнения.

Практическая работа 4. Проба, отбор и подготовка проб при мониторинге.

Практическая работа 5. Методы анализа и средства контроля объектов среды при экологическом мониторинге.

Практическая работа 6. Экологический мониторинг оценки жизненного цикла (МОЖЦ) проекта.

Практическая работа 7. Алгоритм организации мониторинга источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Практическая работа 8. Алгоритм организации мониторинга сосредоточенных и диффузных источников сбросов загрязняющих веществ в поверхностные воды.

Практическая работа 9. Алгоритм организации мониторинга объектов в местах размещения отходов (подземные воды, загрязненные почвы).

Практическая работа 10. Примеры форм передачи результатов мониторинга органам государственного производственного экологического контроля и мониторинга.

Практическая работа 11. Проведение контроля соответствия содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны максимальным ПДК.

Практическая работа 12. Проведение контроля соответствия содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны среднесменной ПДК.

Практическая работа 13. Основные статистические характеристики для малой выборки проб.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	Знать основные	Активная работа на	Выполнение работ в	Невыполнение работ

	методы критического анализа; методологию системного подхода;	практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых, лабораторных и практических работ	срок, предусмотренный в рабочих программах	в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых, лабораторных и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа;	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых, лабораторных и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать способы организации разработки и внедрение методов и средств технического контроля.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых, лабораторных и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать и внедрять новые методы и средства технического контроля.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		лабораторных и практических работ		
	Владеть информацией в области современных средств измерений и контроля.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых, лабораторных и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать способы организации и проведения оценки соответствия, входной контроль, испытания и приемку продукции.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых, лабораторных и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь организовывать и проводить оценку соответствия, входной контроль, испытания и приемку продукции.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых, лабораторных и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком организации и проведения оценки соответствия, входной контроль, испытания и приемку продукции.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых, лабораторных и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	Знать основные методы критического анализа; методологию системного подхода;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	<p>абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p>			
	<p>Владеть технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа;</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
ПК-2	<p>Знать способы организации разработки и внедрение методов и средств технического контроля.</p>	<p>Тест</p>	<p>Выполнение теста на 70-100%</p>	<p>Выполнение менее 70%</p>
	<p>Уметь разрабатывать и внедрять новые методы и средства технического контроля.</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
	<p>Владеть информацией в области современных средств измерений и контроля.</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
ПК-3	<p>Знать способы организации и проведения оценки соответствия, входной контроль, испытания и</p>	<p>Тест</p>	<p>Выполнение теста на 70-100%</p>	<p>Выполнение менее 70%</p>

	приемку продукции.			
	Уметь организовывать и проводить оценку соответствия, входной контроль, испытания и приемку продукции.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыком организации и проведения оценки соответствия, входной контроль, испытания и приемку продукции.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что следует учитывать при выборе метода анализа?

- точность, чувствительность;
- предел обнаружения;
- селективность;
- производительность;
- все перечисленное.

2. Что нужно учитывать при выборе места отборов пробы?

- географические, геологические и экологические особенности изучаемого района;
- характер распределения загрязнителя во времени;
- характер распределения загрязнителя в пространстве;
- метеорологические и гидрологические условия;
- все перечисленное.

3. Из каких стадий состоит аналитический контроль качества окружающей среды?

- выбор места отбора пробы, отбор пробы;
- обработка пробы, измерение концентрации загрязнителей;
- математическая обработка данных и их проверка;
- интерпретация и сравнение полученных данных;
- все перечисленное.

4. Какие виды мониторинга окружающей среды рассматриваются?

- глобальный;
- национальный;
- региональный;
- локальный;

- все перечисленное.
5. Задачами мониторинга являются:
- организация систематических наблюдений за изменением биосферы;
 - оценка наблюдаемых изменений;
 - выявление антропогенных явлений (эффектов);
 - прогноз и определение тенденций в изменении биосферы;
 - все перечисленное.
6. Какие категории почв различают при мониторинге почв?
- почвы сельскохозяйственных регионов;
 - почвы вокруг промышленно-энергетических объектов;
 - все вышеперечисленное;
 - почвы вокруг водных объектов;
 - почвы лесных объектов.
7. Детонацию горючего вызывает наличие в смеси:
- спиртов;
 - гидропероксидов;
 - альдегидов;
 - кислот.
8. К специальным методам улучшения качества воды относятся:
- осветление;
 - обеззараживание;
 - обезжелезивание;
 - обесфторивание;
 - опреснение.
9. При каком методе обеззараживания воды бактерицидные свойства ее сохраняются наиболее долго:
- кипячение;
 - хлорирование;
 - озонирование;
 - обеззараживание УФЛ;
 - действие ультразвука.
10. Гигиенические требования к качеству питьевой воды включает показатели и их нормативы, характеризующие:
- эпидемиологическую безопасность;
 - паразитологическую безопасность;
 - безвредность химического состава;
 - благоприятные органолептические свойства;
 - радиационную безопасность.
11. Выпуск сточных вод в водоемы может быть:
- сосредоточенным;
 - рассеивающим;
 - поверхностным или подводным;
 - прибрежным или вынесенным от берега;

- все перечисленное.

12. Эвтрофикации водоемов способствует повышенное содержание в воде:

- минеральных солей;
- растворенного кислорода;
- взвешенных частиц;
- микробиологических загрязнений;
- фосфатов.

13. Низкая общая жесткость способствует:

- усилению токсического воздействия тяжелых металлов;
- ослаблению токсического действия тяжелых металлов;
- возрастанию риска сердечно-сосудистой патологии;
- повышенному расходу моющих средств;
- появлению накипи.

14. Содержание каких минеральных солей обуславливает общую жесткость воды?

- сульфаты и хлориды;
- карбонаты и гидрокарбонаты;
- нитраты;
- соли кальция и магния;
- соли железа и аммония.

15. По каким показателям можно получить точную и объективную оценку качества воды?

- по прозрачности;
- по отсутствию запаха;
- по отсутствию пузырьков газа;
- по значениям ПДК по каждому показателю;
- по трем признакам (1, 2, 3).

16. Дайте определения следующим терминам:

- негативное воздействие на окружающую среду;
- государственный мониторинг окружающей среды

17. Основной причиной выпадения кислотных дождей считают взаимодействие с водяными парами атмосферы:

- углекислого газа;
- азота;
- кислорода;
- сернистого газа.

18. Существуют следующие виды мониторинга:

- биосферный;
- подземный;
- глобальный;
- высокогорный;
- аэрокосмический;

- геофизический.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание 1 Установите соответствие:

Примеры загрязнения ОС	Виды загрязнения ОС
А. «Цветение» водоёма	1 Химическое
Б. Куча строительного мусора на поляне	2 Физическое
В. Шум взлетающего самолёта	3 Биологическое
Г. Выбросы выхлопных газов автомобиля	4 Визуальное

Задание 2

Запишите ответ:

Процесс привнесения в среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, биологических агентов, оказывающих негативное воздействие - _____

Задание 3

При работе двигателя внутреннего сгорания на холостом ходу в воздух выбрасывается 80 мг СО ежеминутно. Найти концентрацию СО в гараже площадью 6 м² и высотой 2 м спустя 5 минут с начала работы двигателя в указанном режиме. Концентрацию выразите в г/л, моль/л, % об., % масс, мольных долях. Сравните полученные величины с ПДК в производственных помещениях 0,03 мг/л, концентрацией СО в табачном дыме 0,5-1 % об.

Задание 4. Примерный состав попутного нефтяного газа: метана 40 %, этана 20 %, пропана 20 % и бутана 20 %. При сгорании 1 моль каждого из этих веществ выделяется соответственно 882, 1541, 2202 и 2657 кДж энергии. Рассчитайте, сколько энергии выделяется в атмосферу во время суточного профилактического ремонта газокompрессорной станции, если за это время сжигается 1 млн м³ попутного газа. Какое воздействие на окружающую среду оказывает этот процесс?

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Уровень h закачиваемой в резервуар с помощью насоса жидкой среды изменяется от 0 до 0,5 м. Скользящий токосъёмный контакт потенциометрического датчика, имеющего сопротивление $R_p = 250 \text{ Ом}$, соединён через штангу с поплавком в резервуаре. Коэффициент α деления сопротивления потенциометра изменяется при этом в пределах от 0 до 1. К подвижному токосъёмному контакту потенциометра относительно неподвижной клеммы подключено сопротивление нагрузки R_n . Произвести расчёт в следующем порядке: - вывести зависимость выходного напряжения датчика $U_{\text{вых}}$ как функцию от двух координат: h и R_n ; - заполнить таблицу 3×3 из 9 значений $U_{\text{вых}}$ при $h = 0,125 \text{ м}, 0,25 \text{ м}, 0,375 \text{ м}$ и $R_n = 100 \text{ Ом}, 500 \text{ Ом}$,

1,5 кОм; - построить по таблице семейства характеристик $U_{\text{вых}}(h)$ при $R_H = \text{const}$ и $U_{\text{вых}}(R_H)$ при $h = \text{const}$; - при $h = 0,25$ м по данным таблицы рассчитать наибольшую и наименьшую погрешности измерения уровня жидкости в резервуаре.

2. При определении содержания кадмия в атмосферных осадках в параллельных пробах нашли: 0,647; 0,612; 0,689; 0,635; 0,628; 0,637 мкг/л. Приведите математическую обработку этих результатов.

3. При анализе почвы в параллельных пробах нашли 5,45; 5,32; 5,39; 5,24; 5,48; 5,37; и 5,19 мкг/г мышьяка. Приведите математическую обработку этих результатов.

4. При определении ртути в почве в параллельных пробах нашли 175, 187, 169, 172, 164, 158 и 191 нг/г. Приведите математическую обработку этих результатов.

5. Измерение расхода газа в производственном цеху осуществляется калориметрическим расходомером. Мощность нагревателей определяется по показаниям амперметра и вольтметра. Оба прибора имеют класс точности 0,5, эксплуатируются в нормальных условиях и имеют шкалы соответственно 0-5А и 0-30В. Номинальные значения составляют: силы тока $3,6+N \cdot 0,1$ А, напряжения $26+N \cdot 0,1$ В. Какова величина погрешности, с которой производится измерение мощности?

6. При определении жесткости воды объемом 1 дм³ в ней обнаружили: 0,2920; 0,2835; 0,2887; 0,3010; 0,2980; 0,2967; 0,2849 г гидрокарбоната кальция. Приведите математическую обработку этих результатов.

7. Определить скорость движения потока воды в трубопроводе, если перепад давления, создаваемый комбинированной напорной трубкой, равен $480+N \cdot 0,5$ Па, коэффициент трубки $\xi=0,96$, плотность воды при условиях измерения $\rho=985$ кг/м³.

8. При определении содержания тяжелых металлов в донных отложениях озера Байкал, в параллельных пробах нашли: 17,56; 17,04; 17,29; 16,88; 17,35; 16,72; 16,68 мкг/г свинца. Приведите математическую обработку этих результатов.

9. Определите массовый расход воды через трубопровод $D=100$ мм с учетом коэффициента коррекции на число Рейнольдса, если расход измеряется диафрагмой с $m=0,6$. Верхний предел измерения расходомера 10 т/ч, показание расходомера 4 т/ч, параметры воды: $p = 5+N \cdot 0,1$ МПа; $t=100+N \cdot 0,1$ С.

10. Анализ загрязнения атмосферного воздуха г. Ульяновска за 2012 год показывает, что число превышений допустимых норм по диоксиду азота составило на постах, % от ПДК: 2,40; 2,45; 2,36; 2,17; 2,87; 2,51; 2,42. Приведите математическую обработку этих результатов.

11. Провести статистическую обработку экспериментальных данных, полученных исследователем при выполнении анализов производственных сточных вод на содержание ионов цинка, мг/л: $x_1 = 2,85$; $x_2 = 2,89$; $x_3 = 2,86$; $x_4 = 2,88$; $x_5 = 2,76$; $x_6 = 2,95$.

12. Провести статистическую обработку экспериментальных данных, полученных исследователем при выполнении анализов почвы на содержание ионов кадмия, мг/кг: $x_1 = 1,021$; $x_2 = 1,016$; $x_3 = 1,024$; $x_4 = 1,035$ $x_5 = 1,019$, $x_6 = 1,028$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные понятия экологического менеджмента (принципы, задачи, предмет, цель, концепция).
2. Сравнение основных задач и принципов экологизированного и экологического менеджмента.
3. Краткие исторические сведения и этапы развития экологического менеджмента.
4. Экологическая служба предприятия. Классификация по типу структуры.
5. Экологическая служба предприятия. Классификация по способу организации.
6. Маркетинговый механизм управления охраной окружающей среды. Основные маркетинговые подходы в области экологии.
7. Экологическое страхование. Функции экологического страхования.
8. Особенности тарифной политики при осуществлении экологического страхования.
9. Системы экологического менеджмента. Этапы внедрения и функционирования СЭМ Декларируемый принцип, экологические аспекты (отрицательные и положительные изменения).
10. Общие сведения о системе стандартов ИСО серии 14000.
11. Модель системы управления окружающей средой, согласно ГОСТ Р ИСО 14001-98.
12. Этапы создания системы управления окружающей средой.
13. Экологическая политика. Планирование.
14. Механизмы экономического обеспечения экологического менеджмента. Налоговое стимулирование в экологической сфере.
15. Маркетинговый механизм управления охраной окружающей среды.
16. Объекты мониторинга и его основные направления.
17. Классификация видов мониторинга по масштабам наблюдений, объекту наблюдений, по методам ведения.
18. Глобальная система мониторинга окружающей среды. Глобальные системы наблюдений.
19. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) РФ. Цели и задачи ЕГСЭМ.
20. Структура ЕГСЭМ: базовые, функциональные и специальные подсистемы.
21. Уровни ЕГСЭМ: федеральный, региональный, локальный.
22. Методы экологического мониторинга.

23. Классификация загрязнений окружающей природной среды.
24. Внедрение и функционирование системы управления окружающей средой.
25. Проведение проверок и корректирующие действия.
26. Анализ системы экологического менеджмента со стороны руководства.
27. Преимущества для предприятий от внедрения систем экологического менеджмента.
28. Проблемы ИСО серии 14000.
29. Экологическое страхование. Обязательное и добровольное экологическое страхование.
30. Классификация объектов при осуществлении экологического страхования. Критерии экстремально высокого уровня загрязнения природной среды.
31. Направления решения проблемы экологического страхования в России.
32. Механизмы экономического обеспечения экологического менеджмента. Система финансирования экологического менеджмента.
33. Оценивание экологической эффективности предприятия по ГОСТ Р ИСО 14031 -2001.
34. Стадии оценивания экологической эффективности.
35. Экологическая маркировка (сертификация). Основная цель экологической маркировки
36. Экологическая маркировка I-го типа.
37. Экологическая маркировка 2-го типа.
38. Экологическая маркировка 3-го типа.
39. Механизмы экономического обеспечения экологического менеджмента. Платежи за природопользование.
40. Расчет платы за загрязнение окружающей природной среды.
41. Основные методы оценки программы инвестиционной деятельности. Преимущества и недостатки.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Незачёт» ставится в случае, если студент набрал от 0 до 10 баллов.
2. Оценка «Зачёт» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о стадиях проектирования и внедрения систем автоматизации.	УК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата.
2	Понятие экологического менеджмента	УК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата.
3	Программы и стандарты международного сотрудничества в области экологического менеджмента	УК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата.
4	Проектирование схем автоматизации и принципиальных схем	УК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата.
5	Программы и стандарты международного сотрудничества в области экологического менеджмента	УК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата.
6	Экологические информационные системы предприятия	УК-1, ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита реферата.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Латышенко, К. П. Информационно-измерительные системы для

экологического мониторинга: учебное пособие / К. П. Латышенко, А. А. Попов. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 309 с. — ISBN 978-5-4487-0383-6. - — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79627.html>.

2. Другов, Ю. С. Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. — 6-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 856 с. — ISBN 978-5-00101-787-5 — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/4594.html>.

3. ГОСТ 21.404-85. Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах 4. ГОСТ 2.755-87. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения

4. Давыдов В.Г. Автоматизированные системы комплексного мониторинга и управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Давыдов В.Г., Хохловский В.Н.— Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019.— 65 с.— ISBN 978-5-7422-6698-3 — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99817.html>.

5. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-9729-0488-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98392.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Перечень информационных технологий
ОС Windows 7 Pro;
Microsoft Office Standart 2007
Scilab-6.0.0 (64-bit);
7-Zip 19.00 (x64 edition);
Google Chrome;
Adobe Acrobat Reader;
Microsoft Office Visio профессиональный 2007.

2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.iprbookshop.ru/>

<http://window.edu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аудитория 1305а

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).
- Плоттер;
- Проектор "BenQ";
- Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 13 шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Автоматизированные системы экологического мониторинга» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем автоматизации. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение

	задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.