

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 20.04.01 Техносферная безопасность

Наименование образовательной программы: Техносферная безопасность

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Экологический мониторинг**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.
Кондратьева

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-3 Контроль выполнения в организации требований в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности

ИД-3 Принимает обоснованные технические, организационные и экономические решения при выборе методов и технических средств при планировании операций мониторинга

ИД-4 Демонстрирует понимание влияния различных факторов на метрологические характеристики измерительных систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа «Автоматические системы контроля и учета выбросов» (Контрольная работа)

2. Контрольная работа «Приборное обеспечение экологического мониторинга» (Контрольная работа)

3. Тест «Методы экологического мониторинга» (Тестирование)

4. Тест «Нормативно-правовые основы экологического мониторинга» (Тестирование)

5. Тест «Основные принципы организации экологического мониторинга» (Тестирование)

БРС дисциплины

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Тест «Нормативно-правовые основы экологического мониторинга» (Тестирование)

КМ-2 Тест «Основные принципы организации экологического мониторинга» (Тестирование)

КМ-3 Тест «Методы экологического мониторинга» (Тестирование)

КМ-4 Контрольная работа «Приборное обеспечение экологического мониторинга» (Контрольная работа)

КМ-5 Контрольная работа «Автоматические системы контроля и учета выбросов» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5

	Срок КМ:	4	8	10	12	14
Экологический мониторинг: понятийный аппарат, цели, задачи и классификации						
Экологический мониторинг: понятийный аппарат, цели, задачи и классификации	+					
Нормативно-правовые основы экологического мониторинга						
Нормативно-правовые основы экологического мониторинга	+					
Государственный экологический мониторинг						
Государственный экологический мониторинг		+				
Производственный экологический мониторинг						
Производственный экологический мониторинг		+				
Общественный экологический мониторинг						
Общественный экологический мониторинг		+				
Основные подходы к созданию системы мониторинга						
Основные подходы к созданию системы мониторинга					+	+
Методы экологического мониторинга						
Методы экологического мониторинга			+	+		
Автоматические системы непрерывного контроля выбросов						
Автоматические системы непрерывного контроля выбросов						+
Вес КМ:		20	15	15	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-3	ИД-3 _{ПК-3} Принимает обоснованные технические, организационные и экономические решения при выборе методов и технических средств при планировании операций мониторинга	Знать: Нормативно-правовые основы экологического мониторинга Основные организационные принципы различных видов мониторинга Уметь: Проводить сравнительный анализ технико-экономических характеристик газоаналитических систем	КМ-1 Тест «Нормативно-правовые основы экологического мониторинга» (Тестирование) КМ-2 Тест «Основные принципы организации экологического мониторинга» (Тестирование) КМ-4 Контрольная работа «Приборное обеспечение экологического мониторинга» (Контрольная работа)
ПК-3	ИД-4 _{ПК-3} Демонстрирует понимание влияния различных факторов на метрологические характеристики измерительных систем	Знать: Методы экологического мониторинга и область их применения Уметь: Выполнять оценку метрологических характеристик систем экологического мониторинга	КМ-3 Тест «Методы экологического мониторинга» (Тестирование) КМ-5 Контрольная работа «Автоматические системы контроля и учета выбросов» (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест «Нормативно-правовые основы экологического мониторинга»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Получение теста, ответ в течение заданного времени, передача ответов преподавателю для проверки. Время на подготовку ответа - 20 минут.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы тестовой работы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Нормативно-правовые основы экологического мониторинга	1. Назовите федеральный закон, в котором вводится понятие «государственный экологический мониторинг». а) 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» б) 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» в) 681-ФЗ «Об экологическом мониторинге» г) 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» 2. Дайте классификацию мониторинга по характеру обобщения информации. а) локальный, региональный, национальный, глобальный; б) локальный, базовый, региональный, импактный, национальный, глобальный; в) биоиндикационный, контактный приборный, дистанционный; г) импактный, фоновый, государственный, производственный. 3. Назовите орган, уполномоченный на осуществление государственного экологического мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды и атмосферного воздуха. а) Росприроднадзор; б) Министерство природных ресурсов и экологии; в) Роспотребнадзор; г) Росгидромет. 4. Какое требование в области проведения контроля выбросов устанавливает 219-ФЗ для предприятий I категории негативного воздействия на окружающую среду? а) обязательный инструментальный контроль всех веществ, содержащихся в выбросах; б) обязательное оснащение всех стационарных источников выбросов системами автоматического

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	контроля выбросов; в) обязательное оснащение всех стационарных и нестационарных источников выбросов системами автоматического контроля выбросов; г) обязательный контроль выбросов с помощью расчетных методов мониторинга. 5. Назовите орган, уполномоченный на проверку результатов производственного контроля в области охраны окружающей среды? а) Росприроднадзор; б) Министерство природных ресурсов и экологии; в) Роспотребнадзор; г) Росгидромет.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Отлично» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Хорошо» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы менее чем на 90 %, но не менее чем на 75% вопросов теста.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Удовлетворительно» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы менее чем на 75 %, но не менее чем на 50% вопросов теста.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

КМ-2. Тест «Основные принципы организации экологического мониторинга»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Получение теста, ответ в течение заданного времени, передача ответов преподавателю для проверки. Время на подготовку ответа - 20 минут.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы тестовой работы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные организационные принципы различных видов мониторинга	1.Объектом государственного экологического мониторинга не является: а) поверхностные воды водных объектов; б) озоновый слой атмосферы; в) подземные воды водных объектов; г) околоземное космическое пространство. 2.Минприроды обязано предоставлять в единый государственный фонд данных экологического мониторинга информацию о государственном экологическом мониторинге...: а) внутренних морских вод и территориального моря Российской Федерации; б) объектов животного мира и охотничьих ресурсов, находящихся на особо охраняемых природных территориях федерального значения; в) лесопатологического мониторинга; г) уникальной экологической системы озера Байкал. 3.Результаты производственного экологического контроля включают в себя информацию о...: а) технологических процессах, технологиях, об оборудовании для производства продукции (товара) и об обращении с отходами; б) состоянии окружающей среды за границей санитарно-защитной зоны предприятия; в) фактических объеме выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ, об уровнях физического воздействия и о методиках (методах) измерений; г) плотности населения, проживающего в зоне воздействия предприятия. 4.В единую государственную систему экологического мониторинга входят: а) пункты общественного экологического контроля; б) стационарные посты и передвижные лаборатории экологического мониторинга; в) системы измерения промышленных выбросов на предприятиях; г) Гидрометцентр России. 5.Фоновый мониторинг проводится станциями, расположенными: а) в зоне жилой застройки вне зоны действия промышленных объектов; б) на территории предприятия в точке с самой минимальной приземной концентрацией, определенной расчетными методами; в) на территории биосферных заповедников; г) в особо охраняемых природных территориях.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Отлично» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Хорошо» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы менее чем на 90 %, но не менее чем на 75% вопросов теста.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Удовлетворительно» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы менее чем на 75 %, но не менее чем на 50% вопросов теста.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

КМ-3. Тест «Методы экологического мониторинга»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Получение теста, ответ в течение заданного времени, передача ответов преподавателю для проверки. Время на подготовку ответа - 20 минут.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы тестовой работы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Методы экологического мониторинга и область их применения	1.К задачам методов дистанционного мониторинга можно отнести: а) определение разовых выбросов промышленных предприятий; б) обнаружение крупных пожаров и выделение пожароопасных зон в лесах; в) мониторинг и прогноз сезонных паводков и разливов рек; г) определение концентрации загрязняющих веществ в почве в зоне воздействия промышленного предприятия. 2.В отличии от биоиндикации метод биотестирования используется в...: а) для оценки влияния загрязняющих веществ на здоровье человека; б) в лабораторных условиях; в) в естественных условиях посредством наблюдением за состоянием экосистемы;

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	г) для оценки влияния загрязняющих веществ на живые организмы. 3.К недостаткам биоиндикационных методов экологического мониторинга можно отнести: а) высокую стоимость; б) недостаточную селективность в условиях воздействия совокупности различных антропогенных факторов; в) низкую эффективность в холодное время года; г) необходимость обеспечения высокотехнологичным оборудованием. 4.Точечные пробы сточных вод характеризуют состав воды: а) за определенный промежуток времени (усреднение по времени), в поперечном сечении потока (усреднение по сечению) или в определенном объеме (усреднение по объему); б) при постоянной скорости потока и непостоянной скорости потока; в) в данный момент времени и в данном месте, полученный однократным отбором требуемого количества воды; г) отбираемый в одной и той же точке на протяжении рабочей смены. 5.Преимуществом косвенных измерений перед прямыми измерениями при проведении экологического мониторинга является: а) высокая точность результатов; б) снижение материальных затрат на проведении мониторинга; в) простота; г) наличие большого объема исходных данных.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Отлично» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Хорошо» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы менее чем на 90 %, но не менее чем на 75% вопросов теста.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Удовлетворительно» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы менее чем на 75 %, но не менее чем на 50% вопросов теста.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

КМ-4. Контрольная работа «Приборное обеспечение экологического мониторинга»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Получение варианта контрольной работы, ответ в отведённое время, передача преподавателю для проверки.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Проводить сравнительный анализ технико-экономических характеристик газоаналитических систем	1.Вариант 1: 1. Сравните достоинства и недостатки электрохимических и оптических методов газового анализа. Оцените возможность их применения для непрерывного контроля выбросов промышленных предприятий. 2. Поясните, какой принцип положен в основу молекулярно-адсорбционной спектроскопии. К какой группе методов экологического мониторинга относится данный метод? 3. Назовите достоинства и недостатки пробоотборных газоанализаторов. Поясните, может ли данный тип газоанализаторов быть признан наилучшей доступной технологией. 4. Дайте классификацию тепловых методов газового анализа. Укажите основные принципы работы для каждого метода. 2.Вариант 2: 1. Сравните достоинства и недостатки терромагнитного и термохимического метода газового анализа. Укажите область их применения. 2. Поясните, какой принцип положен в основу потенциометрического метода анализа. К какой группе методов экологического мониторинга относится данный метод? 3. Назовите достоинства и недостатки беспробоотборных газоанализаторов. Поясните, может ли данный тип газоанализаторов быть признан наилучшей доступной технологией. 4. Дайте классификацию оптических методов газового анализа. Укажите основные принципы

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	работы для каждого метода.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов контрольной работы, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов контрольной работы, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов контрольной работы, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

КМ-5. Контрольная работа «Автоматические системы контроля и учета выбросов»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Получение варианта контрольной работы, ответ в отведённое время, передача преподавателю для проверки.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы контрольной работы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Выполнять оценку метрологических характеристик систем	1. Вариант 1: 1. Перечислите основные формы государственного регулирования в области обеспечения единства

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
экологического мониторинга	измерений, которые используются при создании систем экологического мониторинга. 2. Укажите требования к методикам, которые могут быть использованы при экологическом мониторинге для прямых и косвенных измерений. 3. На основании каких исходных данных и требований нормативных документов формируется перечень веществ, оцениваемых в процессе производственного экологического мониторинга? 4. Качественно оцените целесообразность установки системы контроля непрерывного выбросов ТЭС для двух схем: 1) установка в газоходе сразу после котла; 2) установка на дымовой трубе. 5. Укажите требования к погрешности измерения систем непрерывного контроля выбросов. Каким нормативно-правовым актом данное требование установлено? 2. Вариант 2: 1. Перечислите меры, которые могут гарантировать сопоставимость данных, полученных в результате экологического мониторинга 2. Укажите требования к средствам измерения, которые могут быть использованы при экологическом мониторинге. 3. На основании каких исходных данных и требований нормативных документов определяется периодичность проведения замеров при производственном экологическом мониторинге? 4. Какие требования должны предъявляться к равномерности концентрационных полей при установке системы контроля выбросов в дымовой трубе ТЭС? Укажите условия, которые должны быть соблюдены для выполнения данных требований. 5. Поясните, из каких погрешностей складывается суммарная относительная погрешность определения концентрации примесей в дымовых газах. Укажите допустимые значения каждого слагаемого, вносящего вклад в данную погрешность.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов контрольной работы, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов контрольной работы, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно» если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов контрольной работы, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вариант 1

1. Экологический мониторинг: определение, основные и дополнительные цели.
2. Обеспечение метрологических требований к СНКиУВ ТЭС.
3. Проведите выбор газоаналитической системы, соответствующей принципам наилучших доступных технологий, если назначением данной системы является оптимизация процесса сжигания.

Исходные данные: Измеряемые вещества: CO, NO, NO₂, O₂. Максимальная допустимая температура газов 600 °С. Допустимая погрешность измерения 10 %.

Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 60 минут.

Билет включает в себя 2 теоретических вопроса из приведенного ниже списка вопросов и 1 практическое задание.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-3 Принимает обоснованные технические, организационные и экономические решения при выборе методов и технических средств при планировании операций мониторинга

Вопросы, задания

1. Экологический мониторинг: определение, основные и дополнительные цели.
2. Объекты экологического мониторинга. Классификации мониторинга.
3. Нормативно-правовые основы экологического мониторинга.
4. Концепция формирования системы мониторинга, отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов в Российской Федерации: основные цели, этапы реализации.
5. Основные типы производственного мониторинга.
6. Основные принципы выбора временных характеристик мониторинга.
7. Определение частоты проведения измерений
8. Пробоподготовка: основные требования, основные операции.
9. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.
10. Виды отчетности по результатам производственного экологического контроля.
11. Сравнительный анализ методов газового контроля.
12. Основные и дополнительные задачи внедрения систем непрерывного контроля и учета выбросов ТЭС (СНКиУВ ТЭС).
13. Структурная схема СНКиУВ ТЭС.
14. Этапы создания и ввода в эксплуатацию СНКиУВ ТЭС.
15. Обеспечение метрологических требований к СНКиУВ ТЭС.
16. Проведите выбор газоаналитической системы, соответствующей принципам наилучших доступных технологий, если назначением данной системы является оптимизация процесса сжигания.

Исходные данные: Измеряемые вещества: CO, NO, NO₂, O₂. Максимальная допустимая температура газов 600 0С. Допустимая погрешность измерения 10 %.

17.Проведите выбор газоаналитической системы, соответствующей принципам наилучших доступных технологий, если назначением данной системы является контроль выбросов загрязняющих веществ.

Исходные данные: Измеряемые вещества: CO, NO, NO₂, SO₂. Максимальная допустимая температура газов 300 0С. Допустимая погрешность измерения 10 %.

18.Проведите выбор газоаналитической системы, соответствующей принципам наилучших доступных технологий, если назначением данной системы является контроль выбросов загрязняющих веществ.

Исходные данные: Измеряемые вещества: зола твердого топлива. Максимальная допустимая температура газов 300 0С. Допустимая погрешность измерения: 25 %.

19.Предложите метод контроля содержания загрязняющих веществ в дымовых газах.

Исходные данные:

Перечень измеряемых веществ: SO₂, NH₃.

Метод мониторинга: непрерывный автоматический контроль содержания загрязняющих веществ в выбросах.

20.Предложите метод контроля содержания загрязняющих веществ в дымовых газах.

Исходные данные:

Перечень измеряемых веществ: CO, CH₄.

Метод мониторинга: периодический мониторинг содержания загрязняющих веществ в выбросах.

21.Предложите метод контроля содержания вещества в дымовых газах.

Исходные данные:

Измеряемое вещество: O₂.

Метод мониторинга: непрерывный контроль содержания O₂ в дымовых газах для оптимизации процессов сжигания.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Назовите федеральный закон, в котором вводится понятие «государственный экологический мониторинг»

Ответы:

- а) 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
- б) 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
- в) 681-ФЗ «Об экологическом мониторинге»
- г) 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

Верный ответ: а) 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

2.Назовите орган, уполномоченный на осуществление государственного экологического мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды и атмосферного воздуха

Ответы:

- а) Росприроднадзор;
- б) Министерство природных ресурсов и экологии;
- в) Роспотребнадзор;
- г) Росгидромет.

Верный ответ: г) Росгидромет

3.В единую государственную систему экологического мониторинга входят:

Ответы:

- а) пункты общественного экологического контроля;
- б) стационарные посты и передвижные лаборатории экологического мониторинга;
- в) системы измерения промышленных выбросов на предприятиях;
- г) Гидрометцентр России.

Верный ответ: б) стационарные посты и передвижные лаборатории экологического мониторинга; г) Гидрометцентр России.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-3} Демонстрирует понимание влияния различных факторов на метрологические характеристики измерительных систем

Вопросы, задания

1. Государственный экологический мониторинг: объекты, цели, участники.
2. Программа производственного экологического контроля: основные сведения, результаты.
3. Общественный экологический мониторинг: основные цели и возможности.
4. Основные подходы к мониторингу воздействия предприятия на окружающую среду.
5. Основные принципы выбора перечня веществ, контролируемых при мониторинге.
6. Классификация ошибок измерения.
7. Оценка соответствия контролируемого параметра нормативным требованиям.
8. Варианты обработки величин, находящихся ниже предела обнаружения.
9. Общие требования к программному обеспечению средств измерения.
10. Классификация методов экологического мониторинга.
11. Физико-химические методы мониторинга.
12. Методы биологического мониторинга.
13. Виды проб сточных вод.
14. Методы обеспечения неизменности состава пробы сточных вод.
15. Пробоподготовка при инструментальном контроле загрязнения почв и грунтов.
16. Рассчитайте суммарную относительную погрешность определения массового выброса монооксида углерода, если:
 - относительная погрешность определения концентрации СО в дымовых газах составляет 20 %;
 - относительная погрешность определения скорости газового потока: 10 %;
 - относительная погрешность газоанализатора: 10 %.
17. Рассчитайте суммарную относительную погрешность определения массового выброса сернистого ангидрида, если:
 - относительная погрешность определения концентрации SO₂ в дымовых газах составляет 25 %;
 - относительная погрешность определения скорости газового потока: 7 %;
 - относительная погрешность газоанализатора: 5 %.
18. Определите относительную погрешность определения концентрации NO₂ для пробоотборного газоанализатора.
Исходные данные:
 - относительная погрешность определения скорости газового потока: 10 %;
 - относительная погрешность газоанализатора: 5 %;
 - относительная погрешность недостаточной представительности пробы газов, связанная с неточным определением полей концентраций компонентов газовой смеси в газоходе котла: 5 %;
 - относительная погрешность, связанная с изменением состава газовых компонентов в обогреваемых линиях транспортировки пробы: 0,2 %;
 - относительная погрешность, связанная с недостаточной представительностью определения состава топлив: 0,5 %.
19. Определите относительную погрешность определения концентрации SO₂ для пробоотборного газоанализатора.
Исходные данные:
 - относительная погрешность определения скорости газового потока: 8 %;
 - относительная погрешность газоанализатора: 10 %;

- относительная погрешность недостаточной представительности пробы газов, связанная с неточным определением полей концентраций компонентов газовой смеси в газоходе котла: 10 %;

- относительная погрешность, связанная с изменением состава газовых компонентов в обогреваемых линиях транспортировки пробы: 0,1 %;

- относительная погрешность, связанная с недостаточной представительностью определения состава топлив: 0,3 %.

20. Определите относительную погрешность определения концентрации NO_x для беспроботоотборного газоанализатора.

Исходные данные:

- относительная погрешность газоанализатора: 10 %;

- относительная погрешность недостаточной представительности пробы газов, связанная с неточным определением полей концентраций компонентов газовой смеси в газоходе котла: 10 %;

- относительная погрешность, связанная с изменением состава газовых компонентов в обогреваемых линиях транспортировки пробы: 0,1 %;

- относительная погрешность, связанная с недостаточной представительностью определения состава топлив: 0,3 %.

21. Определите относительную погрешность определения концентрации твердых частиц для беспроботоотборного газоанализатора.

Исходные данные:

- относительная погрешность газоанализатора: 8 %;

- относительная погрешность недостаточной представительности пробы газов, связанная с неточным определением полей концентраций компонентов газовой смеси в газоходе котла: 7 %;

- относительная погрешность, связанная с изменением состава газовых компонентов в обогреваемых линиях транспортировки пробы: 0,3 %;

- относительная погрешность, связанная с недостаточной представительностью определения состава топлив: 0,5 %.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Фоновый мониторинг проводится станциями, расположенными:

Ответы:

а) в зоне жилой застройки вне зоны действия промышленных объектов;

б) на территории предприятия в точке с самой минимальной приземной концентрацией, определенной расчетными методами;

в) на территории биосферных заповедников;

г) в особо охраняемых природных территориях.

Верный ответ: в) на территории биосферных заповедников

2. Точечные пробы сточных вод характеризуют состав воды:

Ответы:

а) за определенный промежуток времени (усреднение по времени), в поперечном сечении потока (усреднение по сечению) или в определенном объеме (усреднение по объему);

б) при постоянной скорости потока и непостоянной скорости потока;

в) в данный момент времени и в данном месте, полученный однократным отбором требуемого количества воды;

г) отбираемый в одной и той же точке на протяжении рабочей смены.

Верный ответ: в) в данный момент времени и в данном месте, полученный однократным отбором требуемого количества воды

3. Преимуществом косвенных измерений перед прямыми измерениями при проведении экологического мониторинга является:

Ответы:

- а) высокая точность результатов;
- б) снижение материальных затрат на проведении мониторинга;
- в) простота;
- г) наличие большого объема исходных данных.

Верный ответ: б) снижение материальных затрат на проведении мониторинга

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения практического задания из билета; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Экзаменационная составляющая оценки за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».