

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Методы и приборы контроля состояния окружающей среды

Образовательная программа: 20.04.01 Техносферная безопасность, магистерская программа:
Инженерная защита окружающей среды

Курс: 1, семестр : 2

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №172 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, протокол заседания кафедры №17-04 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Ларичкин В. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.9 способность самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент; в части следующих результатов обучения:	
у3. применять основные методы физико-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
Компетенция ФГОС: ПК.12 способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать основные методики подготовки и анализа проб воды, воздуха, почвы в лаборатории	
з2. знать устройство и принцип работы аппаратуры для отбора проб воздуха, воды и почвы	
з3. знать основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга	
з4. иметь представление о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды	
у1. выбирать наиболее эффективные методы контроля, с помощью которых могут быть достигнуты наиболее достоверные результаты в конкретных условиях профессиональной деятельности	
у4. проводить отбор проб воды, воздуха и почвы и анализировать пробы на содержание вредных примесей	
у5. пользоваться измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Методы и приборы контроля состояния окружающей среды</i>	
ОК.9.у3 применять основные методы физико-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира	
1.проводить инженерные расчеты с целью определения зон повышенного загрязнения	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.12.з1 знать основные методики подготовки и анализа проб воды, воздуха, почвы в лаборатории	
2.знать основные методики подготовки и анализа проб воды, воздуха, почвы в лаборатории	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.12.з2 знать устройство и принцип работы аппаратуры для отбора проб воздуха, воды и почвы	
3.устройство и принцип работы аппаратуры для отбора проб воздуха, воды и почвы	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.12.з3 знать основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга	
4.основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.12.з4 иметь представление о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды	
5.о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.12.у1 выбирать наиболее эффективные методы контроля, с помощью которых могут быть достигнуты наиболее достоверные результаты в конкретных условиях профессиональной деятельности	
6.проведения анализа содержания загрязняющих веществ в объектах окружающей среды и на рабочем месте	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ПК.12.у4 проводить отбор проб воды, воздуха и почвы и анализировать пробы на содержание вредных примесей	
7.проводить отбор пробы воды, воздуха и почвы и анализировать пробы на содержание вредных примесей	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.12.у5 пользоваться измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга	
8.пользоваться измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Наиболее распространенные инструментальные методы контроля загрязнения окружающей среды.				
1. Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани.	0	6	6, 7, 8	1) Ознакомление с распределением нитратов в различных частях сельскохозяйственных продуктов. 2) Ознакомление с методами качественного и количественного определения содержания нитратов в продуктах питания. 3) Студенты проводят качественное определение содержания нитратов в соке растений.
2. Определение зольности листьев, хвои, почек и коры древесных растений, как индикационного признака загрязнения воздушной среды тяжелыми металлами.	0	6	6, 7, 8	Проведение исследования в соответствии с методикой.
3. Определение свинца и ртути в смывах со стен и оборудования.	0	6	6, 7, 8	Проведение исследования в соответствии с методикой

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Обзор нормативных документов для организации контроля.				
1. Загрязнение воздушной среды.	0	2	1, 5	Семинар в диалоговом режиме.
2. Загрязнение поверхностных и подземных вод, анализ сточных вод.	0	3	1, 5	Семинар в диалоговом режиме.
3. Загрязнение земельных ресурсов.	0	3	1, 5	Семинар в диалоговом режиме.
Дидактическая единица: Наиболее распространенные инструментальные методы контроля загрязнения окружающей среды.				

4. Газовая хроматография и ее приложения, турбидиметрия, фотометрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, потенциометрия, индикаторные трубки.	0	3	2, 3, 4, 5	Доклад студента по выбранной теме и коллективное обсуждение.
5. Атомно-абсорбционная спектрофотометрия, атомно-эмиссионная спектрофотометрия, эмиссионная плазменная фотометрия, турбидиметрия, флуориметрия, ИК-спектрофотометрия, ионометрия, инверсионная вольтамперометрия, газожидкостная и ионная хроматография, титриметрия, гравиметрия, радиометрия.	0	3	2, 3, 4	Доклад студента по выбранной теме и коллективное обсуждение.
6. Титриметрия, гравиметрия, фотометрия, турбидиметрия, флуориметрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, эмиссионная плазменная фотометрия, кондуктометрия, ионометрия, потенциометрия, полярография, хроматография (ГХ, ГЖХ, ТСХ), биотестирование.	0	4	2, 3, 4	Доклад студента по выбранной теме и коллективное обсуждение.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	1, 5, 7, 8	25	3
Тема РГЗ: " Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов промышленного предприятия".: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Физико-химические методы анализа : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [Г. К. Лупенко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. энергетики. - Новосибирск, 2010. - 85, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/lupen.pdf				
2	Подготовка к занятиям	3, 6	18	1
Повторение материала для защиты и проведения лабораторной работы: Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Физико-химические методы анализа : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [Г. К. Лупенко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. энергетики. - Новосибирск, 2010. - 85, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/lupen.pdf				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	20	3

Повторение материала, изученного на практических и семинарских занятиях.: Бояринова С.П. Мониторинг среды обитания [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.П. Бояринова. — Электрон. текстовые данные. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. — 130 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66912.html> Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:larichkin@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:larichkin@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:larichkin@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
<i>Лабораторная:</i>	15	30
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	15	30
<i>Зачет:</i>	10	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ОК.9	у3. применять основные методы физико-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира	+	+
ПК.12	з1. знать основные методики подготовки и анализа проб воды, воздуха, почвы в лаборатории	+	+
	з2. знать устройство и принцип работы аппаратуры для отбора проб воздуха, воды и почвы	+	+
	з3. знать основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга	+	+

	з4. иметь представление о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды	+	+
	у1. выбирать наиболее эффективные методы контроля, с помощью которых могут быть достигнуты наиболее достоверные результаты в конкретных условиях профессиональной деятельности	+	+
	у4. проводить отбор проб воды, воздуха и почвы и анализировать пробы на содержание вредных примесей	+	+
	у5. пользоваться измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды : [учебное пособие для вузов по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов" / Я. П. Молчанова и др. ; под ред. Т. В. Гусевой]. - М., 2011. - 190 с. : табл.
2. Латышенко К.П. Методы и приборы контроля качества среды [Электронный ресурс] / К.П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 437 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20393.html>

Дополнительная литература

1. Другов Ю. С. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред : практическое руководство / Ю. С. Другов, И. Г. Зенкевич, А. А. Родин. - Москва, 2014. - 752 с. : ил., табл.
2. Другов Ю. С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Москва, 2013. - 893 с. : ил., табл.
3. Родзин В. И. Основы экологического мониторинга (инженерные задачи рационального природопользования) : [учебник для вузов радио- и электротехн. специальностей] / В. И. Родзин, Г. В. Семенцов; под ред. Н. Г. Малышева. - Таганрог, 1988. - 259, [1] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Бояринова С.П. Мониторинг среды обитания [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.П. Бояринова. — Электрон. текстовые данные. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. — 130 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66912.html>
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

3. Физико-химические методы анализа : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [Г. К. Лупенко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. энергетики. - Новосибирск, 2010. - 85, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа:
<http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/lupen.pdf>

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	РН-метр Fg2-Krt с электродом	Измерение pH в растворах и жидкостях
2	Весы PB153-S/FACT (151г, 0,01г)	Взвешивание различных веществ; весы обладают автоматической калибровкой с электроприводом, использующей внутреннюю калибровочную гирю, автоматически калибруются при изменении температуры окружающей среды, имеют функции тарирования, "Счет штук", "Процентное взвешивание", "Произвольный коэффициент", "Динамическое взвешивание" (с ручным или автоматическим запуском)
3	Шумомер Алгоритм-01	Измерение и оценка шума, воздействующего на организм человека на производстве, в транспорте, в жилых и общественных зданиях в соответствии с требованиями санитарных норм СН 2.2.4/2.1.8.562-96; измерение шумовых характеристик машин и других источников шума
4	Печь муфельная FH-03	Предназначена для озоления проб спекания, быстрого высушивания образцов, нагрева, закалки, обжига различных материалов в воздушной среде и прочих высокотемпературных операций
5	Анализатор комбинированный АНИОН 4151	Многокомпонентный анализ водных сред, проведение параллельных измерений тремя потенциометрическими, кондуктометрическим, амперометрическим и температурным каналами

6	Дозиметр-радиометр МКС-151	Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (МАД) и плотности потока бета-излучения, получение сведений о наличии источника ионизирующего излучения в режиме "Поиск"; профессиональный прибор для персонала радиологических и изотопных лабораторий, сотрудников аварийных служб, гражданской обороны, пожарной охраны, для других санитарно-гигиенических исследований
7	Дозиметр-радиометр МКС-151	Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (МАД) и плотности потока бета-излучения, получение сведений о наличии источника ионизирующего излучения в режиме "Поиск"; профессиональный прибор для персонала радиологических и изотопных лабораторий, сотрудников аварийных служб, гражданской обороны, пожарной охраны, для других санитарно-гигиенических исследований
8	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7МК	Предназначен для измерения относительной влажности и температуры воздуха в производственных и жилых помещениях и вне их с помощью сенсоров влажности сорбционного типа и резистивных сенсоров температуры
9	Радиометр радона РРА-01М-01	Экспрессные измерения объемной активности (ОА) радона-222 (^{222}Rn) в воздухе жилых и рабочих помещений; санитарно-гигиенического обследования территорий, использование для работы в полевых условиях, если они соответствуют эксплуатационным параметрам
10	Измеритель напряженности полей промышленной частоты ПЗ-50В	Обнаружение и контроль биологически опасных уровней электромагнитных излучений - измерение среднеквадратических значений напряженности электрического и магнитного полей промышленной частоты, возбуждаемых вблизи электроустановок высокого напряжения

11	Счетчик аэроионов малогабаритный МАС-01	Измерение концентраций легких аэроионов обеих полярностей в воздухе помещений в условиях как природной, так и искусственной аэроионизации; используется при санитарно-гигиеническом обследовании помещений и рабочих мест, особенно в помещениях с видеодисплейными терминалами и персональными ЭВМ, при наличии системы кондиционирования и искусственной ионизации воздуха
12	Шкаф сушильный Wise Ven Vof-50	Шкаф с принудительным типом вентиляции предназначен для удаления влаги из различных материалов, сенсор температуры, встроенный в нагреватель, обеспечивает функцию автоматического предохранения камеры сушильного шкафа от перегрева, дополнительный аналоговый контроллер с обратной связью постоянно обрабатывает сигнал сенсора температуры внутри сушильной камеры, минимизируя отклонения и ошибки датчика, и повышая, таким образом, производительность камеры
13	Кондуктометр FG3-kit	Измеритель удельной электропроводности

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н. Матвеев К. А.
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и приборы контроля состояния окружающей среды

Образовательная программа: 20.04.01 Техносферная безопасность, магистерская программа:

Инженерная защита окружающей среды

Факультет летательных аппаратов

Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Тема	Код формируемой компетенции	Знания/умения	Контролирующее мероприятие (экзамен, зачет, курсовой проект и т.п.)
Загрязнение воздушной среды.	ОК.9 ПК.14/НИ	з5. иметь представление о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды у4. применять основные методы физическо-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Зачет
Загрязнение земельных ресурсов.		з5. иметь представление о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды у4. применять основные методы физическо-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Зачет
Загрязнение поверхностных и подземных вод, анализ сточных вод.		з5. иметь представление о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды у4. применять основные методы физическо-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Зачет
Газовая хроматография и ее приложения, турбидиметрия, фотометрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, потенциометрия, индикаторные трубки.	ПК.14/НИ	з2. знать основные методики подготовки и анализа проб воды, воздуха, почвы в лаборатории з3. знать устройство и принцип работы аппаратуры для отбора проб воздуха, воды и почвы з4. знать основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга	Зачет
Атомно-абсорбционная спектрофотометрия, атомно-эмиссионная спектрофотометрия, эмиссионная пламенная фотометрия, фотометрия, турбидиметрия, флуориметрия, ИК-спектрофотометрия, ионометрия, инверсионная вольтамперометрия, ГЖ и ионная хроматография, титриметрия, гравиметрия, радиометрия.		з2. знать основные методики подготовки и анализа проб воды, воздуха, почвы в лаборатории з3. знать устройство и принцип работы аппаратуры для отбора проб воздуха, воды и почвы з4. знать основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга	Зачет
Титриметрия, гравиметрия, фотометрия, турбидиметрия, флуориметрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, эмиссионная пламенная фотометрия, кондуктометрия, ионометрия, потенциометрия, полярография, хроматография (ГХ, ГЖХ, ТСХ), биотестирование.		з4. знать основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга	Зачет
Определение свинца и ртути в смывах со стен и оборудования.		у1. выбирать наиболее эффективные методы контроля, с помощью которых могут быть достигнуты наиболее достоверные результаты в конкретных условиях профессиональной деятельности у4. проводить отбор проб воды, воздуха и почвы и анализировать пробы на содержание вредных примесей у5. пользоваться измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга	Зачет

Определение зольности листьев, хвои, почек и коры древесных растений, как индикационного признака загрязнения воздушной среды тяжелыми металлами.	ПК.14/НИ	у1. выбирать наиболее эффективные методы контроля, с помощью которых могут быть достигнуты наиболее достоверные результаты в конкретных условиях профессиональной деятельности у4. проводить отбор проб воды, воздуха и почвы и анализировать пробы на содержание вредных примесей у5. пользоваться измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга	Зачет
Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани.		у1. выбирать наиболее эффективные методы контроля, с помощью которых могут быть достигнуты наиболее достоверные результаты в конкретных условиях профессиональной деятельности у4. проводить отбор проб воды, воздуха и почвы и анализировать пробы на содержание вредных примесей у5. пользоваться измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга	Зачет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

Комплект заданий для зачета

по дисциплине

Методы и приборы контроля состояния окружающей среды

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Титриметрический анализ (титрование). Суть метода.
2. Методика определения сульфатов в воде.
3. Методика определения хлоридов в воде (ГОСТ 4245-72).
4. Методика определения общей жёсткости воды (ГОСТ 4151-72).
5. Достоинства и недостатки метода титрования. Погрешности измерений.
6. Спектроскопия. Основные понятия. История развития метода. Области применения.
7. Сущность метода инфракрасной спектроскопии.
8. Приборы для инфракрасной спектроскопии. Достоинства и недостатки ИК-спектрометров. Погрешности измерений.
9. Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в сточных водах методом ИК-спектроскопии.
10. Фотометрические методы анализа. Достоинства и недостатки.
11. Основные закономерности светопоглощения.
12. Фотометрические методы определения концентрации вещества в растворе. Метод градуировочного графика. Метод сравнения. Метод молярного коэффициента поглощения.
13. Оборудование для фотометрических измерений. Фотоколориметры. Спектрофотометры.
14. Назначение, технические характеристики фотоэлектроколориметра КФК-2.
15. Измерение массовых концентраций формальдегида в воздухе рабочей зоны фотометрическим методом.
16. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). История развития метода.
17. Источники излучения в ААС.
18. Схема однолучевого атомно-абсорбционного спектрометра.
19. Электротермические атомизаторы.
20. Методика определения хрома в воде с помощью ААС.
21. Достоинства и недостатки ААС. Погрешности измерений
22. Понятие хроматографии. Классификация хроматографических методов.
23. Характерные особенности газовой хроматографии. Схема хроматографа.
24. Какие практические задачи можно решать с помощью газовой хроматографии. Достоинства и недостатки метода.
25. Характерные особенности газожидкостной хроматографии. Схема хроматографа.

26. Области применения газожидкостной хроматографии. Достоинства и недостатки метода.
27. Хроматографический метод измерения массовой концентрации толуола в промышленных выбросах.
28. Методика измерения массовой концентрации бензола в природных и сточных водах методом газо-жидкостной хроматографии.
29. Радиометрия. Виды ионизирующих излучений.
30. Основные методы регистрации ионизирующих излучений.
31. Аппаратура, применяемая в радиометрическом анализе. Назначение приборов.
32. Область применения радиометрии. Радиоактивные инертные газы.
33. Определение радионуклидов в воде.
34. Нефелометрия как метод измерения мутности.
35. Методики определения мутности воды.
36. Мутномеры фирмы НАСН. Устройство. Принцип работы. Области применения.

Критерии оценки

Из представленных выше вопросов формируются билеты к зачету. Каждый билет содержит 2 вопроса выбранных случайным образом из перечня. По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) выставляется оценка по пятибалльной шкале:

"отлично" – студент правильно и полностью ответил на все вопросы билета, а также дополнительные вопросы;

"хорошо" – студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил на один вопрос билета абсолютно правильно и достаточно развернуто, пояснил суть проблемы при ответе на дополнительный вопрос, чем показал глубокие знания в данной области;

"удовлетворительно" – студент недостаточно развернуто ответил на вопросы билета (один или два), знания не структурированы и поверхностны;

"неудовлетворительно" – студент не смог дать правильный ответ ни на один вопрос билета. Результаты сдачи зачета в пятибалльной системе измерения при необходимости переводятся в 100-балльную систему в соответствии с "Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов Новосибирского государственного технического университета" от 02.07.2009.

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 50 баллов (по 100 балльной шкале).

Коэффициент, с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

Составитель _____ И.О. Фамилия
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

Комплект заданий для выполнения реферата

по дисциплине

Методы и приборы контроля состояния окружающей среды

Студенту предлагается выбрать одну из тем из представленного ниже перечня, написать реферат и сделать по его материалам устное сообщение. Выбор темы согласовывается с преподавателем. На выполнение работы выделяется два месяца в течение учебного семестра. Срок сдачи и защиты определяется в начале последнего месяца семестра. Работа оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008 и указаниями преподавателя. Образец оформления титульного листа приведен в Приложении А. Защита реферата проходит с представлением презентации перед аудиторией.

Темы рефератов

Дистанционные методы экодиагностики.

1. Аэрологическое, метеорологическое и лазерное зондирование атмосферы и подстилающей поверхности. Космическое зондирование биосферы.

Универсальные методы и средства контроля химического состава атмосферы, почвы и водной среды.

2. Хроматографические методы.

Классификация хроматографических методов. Методы и средства газовой хроматографии. Физические основы газохроматографического разделения смесей. Основы конструкции и функционирования газовых хроматографов. Газохроматографические детекторы. Приборы для газовой хроматографии.

3. Методы и средства высокоэффективной жидкостной хроматографии. Основные понятия и классификация методов жидкостной хроматографии. Основные параметры хроматографического разделения. Аппаратура для жидкостной хроматографии.

4. Атомная спектрометрия. Атомно-эмиссионная спектрометрия. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Молекулярная спектрометрия. Эмиссионная молекулярная спектрометрия. Абсорбционная спектрометрия. Фурье-спектрометрия. Масс-спектрометрия.

5. Гибридные методы. Оптические методы. Фотометрический метод. Поляриметрический метод. Рефрактометрический метод. Турбидиметрический и нефелометрический методы. Оптико-акустический метод. Электрохимические методы. Кондуктометрический метод. Потенциометрический метод. Вольтамперометрический метод. Кулонометрический метод. Амперометрический метод.

Специализированные методы и средства инструментального контроля экологического состояния атмосферы.

6. Общие принципы построения систем и приборов газоаналитического контроля. Обобщенная схема автоматической системы газоаналитического контроля. Специализированные технические характеристики современных газоаналитических приборов. Отбор проб воздуха. Абсорбция в жидкие среды. Адсорбция на твердых сорбентах. Хемосорбция. Криогенное концентрирование. Отбор проб в сосуды ограниченной вместимости. Отбор проб на фильтры. Аппаратура для отбора проб воздуха. Основные приборы для анализа загрязнений атмосферы. Измерение концентрации вредных веществ в воздухе индикаторными трубками. Электрохимические газоанализаторы. УФ-фотометрические анализаторы озона. Абсорбционные анализаторы оксида углерода. Пламенно-ионизационные анализаторы углеводородов. Пламенно-фотометрические анализаторы диоксида серы. Флуоресцентные анализаторы диоксида серы. Контроль оксидов азота с использованием хемилюминесцентного метода анализа. Термокондуктометрические и термокаталитические измерители концентрации метана. Терромагнитные измерители концентрации кислорода.

7. Методы и технические средства контроля запыленности атмосферы. Методы, основанные на предварительном осаждении пыли. Методы без предварительного осаждения пыли. Система непрерывного мониторинга дымовых газов. Особенности аппаратной реализации систем контроля дымовых газов. Методы и приборы контроля дымовых газов. Автоматизированные системы контроля дымовых газов. Методы и средства расходометрических измерений при контроле загрязненности атмосферы. Методы и средства метеорологического контроля. Методы и средства контроля температуры. Методы и средства контроля влажности воздуха. Методы и средства контроля направления и скорости ветра. Автоматизированные системы контроля состояния атмосферы

Методы и средства экологического контроля водной среды и состава сточных вод.

8. Комплексная оценка качества водной среды на основе санитарно-химического, гидробиологического и гидрохимического анализов. Санитарно-химический анализ водной среды. Гидробиологический анализ водной среды. Методы бактериологического анализа воды. Определение общего количества бактерий. Определение колиформных бактерий и синегнойной палочки. Гидрохимические инструментальные методы контроля состояния водной среды. Метод и приборы для определения pH воды. Метод и приборы для определения окислительно-восстановительного потенциала воды. Приборы с ионселективными электродами в практике гидрохимического анализа вод. Методы и приборы для определения солесодержания воды. Определение концентрации металлов в воде вольтамперометрическим методом. Методы и приборы для определения количества растворенного в воде кислорода. Автоматическое определение концентрации гидразина в воде. Методы и приборы для определения концентрации соединений железа в воде. Методы и приборы для определения концентрации кремнекислых соединений в воде. Методы и приборы для определения концентрации органических соединений в воде. Оптические средства контроля мутности воды. Средства контроля термического загрязнения водной среды. Автоматизированные системы контроля экологического состояния водной среды.

Методы и средства экологического контроля загрязнения почв.

9. Контролируемые показатели и методы почвенно-химического мониторинга. Методы и средства определения кислотно-основных свойств почвы. Методы и средства

контроля вторичного засоления и осолонцевания почв. Методы и средства контроля фитотоксичности почв. Методы контроля содержания гумуса в почве. Методы контроля загрязнения почв нефтепродуктами. Методы и средства контроля загрязнения почв тяжелыми металлами.

Методы и средства контроля вибрационных и акустических загрязнений окружающей среды.

10. Образование и характеристики вибрационного и шумового полей. Нормирование вибрации и шума. Методы и средства измерения вибраций и шумов. Виброизмерительная аппаратура. Приборы для измерения виброперемещений. Приборы для измерения виброскорости. Приборы для измерения виброускорения. Приборы для измерения нескольких параметров периодических вибраций. Аппаратура для измерения шума. Спектральный анализ акустических шумов и вибрации

Радиационное загрязнение окружающей среды. Методы и средства радиологического контроля.

11. Основные понятия радиологической безопасности и дозиметрии ионизирующих излучений. Источники радиоактивных излучений и их характеристики. Механизм воздействия ионизирующих излучений на живые организмы. Правила и нормы радиационной безопасности. Методы и средства для измерения радиационной опасности. Детекторы ионизирующих излучений. Трековые детекторы ионизирующих излучений. Газоразрядные счетчики ионизирующих излучений. Сцинтилляционные детекторы. Полупроводниковые детекторы. Приборы для измерения радиационной опасности. Особенности радиометрии воздуха. Методы и приборы контроля радиологической опасности, связанной с содержанием радона и торона в воздухе.

Структура реферата:

- титульный лист,
- содержание,
- введение,
- текстовое изложение материала, разбитое на пункты и подпункты с необходимыми ссылками на источники информации,
- вывод,
- список использованной литературы,
- приложения (при необходимости).

Критерии и показатели, используемые при оценивании реферата

Критерии	Весовой коэффициент для данного критерия	Показатели
1) Новизна реферированного текста	0,20	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений

2) Степень раскрытия сущности проблемы	0,30	- соответствие содержания теме реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3) Обоснованность выбора источников	0,20	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4) Соблюдение требований к оформлению	0,15	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - культура оформления.
5) Грамотность	0,15	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

Комплект заданий для выполнения расчетно-графического задания

по дисциплине

Методы и приборы контроля состояния окружающей среды

Тема РГЗ: " Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов промышленного предприятия".

Для закрепления материала, изучаемого студентами на семинарских занятиях, им предлагается выполнить КР с индивидуальными вариантами для каждого студента. КР оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008 и указаниями преподавателя. Срок сдачи определяется в начале последнего месяца семестра. После сдачи на проверку печатного варианта КР студенты обязаны защитить свою работу в форме презентации перед аудиторией. Образец оформления титульного листа приведен в Приложении Б.

Пример темы индивидуального задания: «Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов металлургического завода»

Перечень заданий для РГЗ

1. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов металлургического завода.
2. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов авиационного завода.
3. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов автотранспортного предприятия.
4. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов предприятия атомной промышленности
5. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов химического завода
6. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов завода железобетонных конструкций
7. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов жирового комбината
8. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов птицефабрики
9. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов предприятия по производству молочной продукции
10. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов угольной тепловой электростанции
11. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов цементного завода

В качестве исходных данных следует выбрать действующее предприятие в Новосибирске или в другом регионе.

Критерии оценки

Максимальное количество баллов за РГЗ – 30.

1. Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент:

Оценка выполненной на пороговом уровне работы – удовлетворительно и составляет в зависимости от качества оформления ____ балла.

2. Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если:

- выполнены все требования к пороговому уровню;
- текст работы оформлен в соответствии с требованиями нормативных документов;
- работа сдана не позже установленного преподавателем срока.

Оценка выполненной на базовом уровне работы – хорошо и составляет в зависимости от качества оформления и полноты сформулированного заключения ____ баллов.

3. Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если:

- выполнены все требования к базовому уровню;
- работа не имеет замечаний по оформлению;
- заключение сформулировано достаточно емко и демонстрируется использование дополнительной литературы и уровень общей эрудиции в профессиональной области.

Оценка выполненной на продвинутом уровне работы – отлично и составляет в зависимости от качества оформления и полноты сформулированного заключения ____ баллов.

Составитель _____ И.О. Фамилия
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Образец титульного листа реферата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ



РЕФЕРАТ

по дисциплине «Методы и приборы контроля состояния окружающей среды»
для студентов 2-го курса магистратуры
направления 20.04.01– «Техносферная безопасность»

Тема: «_____».

Выполнил:

студент ФЛА группы_____

ф.и.о.

подпись

«__» _____ 20__ г.

Проверил:

Ларичкин В.В.

«_____ , _____»

балл зачтено/незачтено

подпись

«__» _____ 20__ г.

Новосибирск

20__

Образец титульного листа курсовой работы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ



РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

по дисциплине «Методы и приборы контроля состояния окружающей среды»

для студентов 2-го курса магистратуры

направления 20.04.01– «Техносферная безопасность»

Тема: «_____».

Вариант №_____

Выполнил:

студент ФЛА группы_____

Иванов И.И.

ф.и.о.

Проверил:

Ларичкин В.В.

«_____» _____

оценка

подпись

«__» _____ 20__ г

Новосибирск

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и приборы контроля состояния окружающей среды

Образовательная программа: 20.04.01 Техносферная безопасность,
магистерская программа: Инженерная защита окружающей среды

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Методы и приборы контроля» состояния окружающей среды приведена в таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.9 способность самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент	у3. применять основные методы физико-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира	Загрязнение воздушной среды. Загрязнение земельных ресурсов. Загрязнение поверхностных и подземных вод, анализ сточных вод.	РГР	Зачет, вопросы 1-20
ПК.12/НИ способность использовать современную измерительную технику, современные методы измерения	з1. знать основные методики подготовки и анализа проб воды, воздуха, почвы в лаборатории	Атомно-абсорбционная спектрофотометрия, атомно-эмиссионная спектрофотометрия, эмиссионная плазменная фотометрия, турбидиметрия, флуориметрия, ИК-спектрофотометрия, ионометрия, инверсионная вольтамперометрия, газожидкостная и ионная хроматография, титриметрия, гравиметрия, радиометрия. Газовая хроматография и ее приложения, турбидиметрия, фотометрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, потенциометрия, индикаторные трубки. Титриметрия, гравиметрия, фотометрия, турбидиметрия, флуориметрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, эмиссионная плазменная фотометрия, кондуктометрия, ионометрия, потенциометрия, полярография, хроматография (ГХ, ГЖХ, ТСХ), биотестирование.	РГР	Зачет, вопросы 21-40
ПК.12/НИ	з2. знать устройство и принцип работы аппаратуры для отбора проб воздуха, воды и почвы	Атомно-абсорбционная спектрофотометрия, атомно-эмиссионная спектрофотометрия, эмиссионная плазменная фотометрия, турбидиметрия, флуориметрия, ИК-спектрофотометрия, ионометрия, инверсионная вольтамперометрия, газожидкостная и ионная хроматография, титриметрия, гравиметрия, радиометрия. Газовая хроматография и ее приложения, турбидиметрия, фотометрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, потенциометрия, индикаторные трубки. Титриметрия, гравиметрия, фотометрия, турбидиметрия, флуориметрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, эмиссионная плазменная фотометрия, кондуктометрия, ионометрия, потенциометрия, полярография, хроматография (ГХ, ГЖХ, ТСХ), биотестирование.	РГР	Зачет, вопросы 21-40

ПК.12/НИ	33. знать основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга	Атомно-абсорбционная спектрофотометрия, атомно-эмиссионная спектрофотометрия, эмиссионная плазменная фотометрия, турбидиметрия, флуориметрия, ИК-спектрофотометрия, ионометрия, инверсионная вольтамперометрия, газожидкостная и ионная хроматография, титриметрия, гравиметрия, радиометрия. Газовая хроматография и ее приложения, турбидиметрия, фотометрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, потенциометрия, индикаторные трубки. Титриметрия, гравиметрия, фотометрия, турбидиметрия, флуориметрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, эмиссионная плазменная фотометрия, кондуктометрия, ионометрия, потенциометрия, полярография, хроматография (ГХ, ГЖХ, ТСХ), биотестирование.	РГР	Зачет, вопросы 21-30
ПК.12/НИ	34. иметь представление о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды	Газовая хроматография и ее приложения, турбидиметрия, фотометрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, потенциометрия, индикаторные трубки. Загрязнение воздушной среды. Загрязнение земельных ресурсов. Загрязнение поверхностных и подземных вод, анализ сточных вод.	РГР	Зачет, вопросы 1-30.
ПК.12/НИ	у1. выбирать наиболее эффективные методы контроля, с помощью которых могут быть достигнуты наиболее достоверные результаты в конкретных условиях профессиональной деятельности	Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани. Определение зольности листьев, хвои, почек и коры древесных растений, как индикационного признака загрязнения воздушной среды тяжелыми металлами. Определение свинца и ртути в смывах со стен и оборудования.	Отчеты по лабораторным работам 1-3	Зачет, вопросы 21-40
ПК.12/НИ	у4. проводить отбор проб воды, воздуха и почвы и анализировать пробы на содержание вредных примесей	Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани. Определение зольности листьев, хвои, почек и коры древесных растений, как индикационного признака загрязнения воздушной среды тяжелыми металлами. Определение свинца и ртути в смывах со стен и оборудования.	Отчеты по лабораторным работам 1-3	Зачет, вопросы 21-40
ПК.12/НИ	у5. пользоваться измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга	Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах в зависимости от вида, сорта, органа, ткани. Определение зольности листьев, хвои, почек и коры древесных растений, как индикационного признака загрязнения воздушной среды тяжелыми металлами. Определение свинца и ртути в смывах со стен и оборудования.	Отчеты по лабораторным работам 1-3	Зачет, вопросы 21-40

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.9, ПК.12/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГР). Требования к выполнению РГР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.9, ПК.12/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерных проблем экологии

Паспорт зачета

по дисциплине «Методы и приборы контроля состояния окружающей среды», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 20, второй вопрос из диапазона вопросов 21 - 40 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Методы и приборы контроля состояния окружающей среды»

1. Методы измерений в атмосфере. Требования к измерениям в атмосфере. Глобальная система наблюдений за состоянием атмосферы
2. Методы и приборы для определения органических соединений в воде

Утверждаю: зав. кафедрой _____ профессор, В.В. Ларичкин
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи присутствия загрязнителей в составе воздуха, воды, почвы, затрудняется в выборе конкретных методов анализа загрязнителей, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать источники загрязнителей окружающей среды и виды загрязнений, предложить методы анализа, но затрудняется в характеристике параметров выполнения измерений, оценка составляет *от 10 до 15 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *от 16 до 18 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при

ответе на вопросы проводит сравнительный анализ методов определений загрязняющих веществ, выявляет источники этих загрязнителей, предлагает пути ликвидации или уменьшения поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, способен предложить методы их определения и дает количественные характеристики методов анализа, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода анализа загрязнителя, оценка составляет *от 19 до 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Методы и приборы контроля состояния окружающей среды»

- 1 Методы измерений в атмосфере. Требования к измерениям в атмосфере. Глобальная система наблюдений за состоянием атмосферы
- 2 Спутниковые приборы для дистанционного зондирования атмосферы и поверхности земли.
- 3 Лазеры в исследовании атмосферы.
- 4 Методы и средства метеорологического контроля атмосферы (температуры, влажности воздуха, направления и скорости ветра, давления)
- 5 Методы измерения температуры и температурные шкалы. Принцип действия и принципиальная схема термоэлектрического термометра.
- 6 Методы и технические средства контроля запыленности атмосферы. Системы непрерывного мониторинга дымовых газов.
- 7 Общие принципы построения систем и приборов газоаналитического контроля. Обобщенная схема автоматической системы газоаналитического контроля. Газоанализаторы фирмы Testo.
- 8 Отбор проб воздуха. Абсорбция в жидкие среды. Адсорбция на твердых сорбентах. Хемосорбция. Криогенное концентрирование. Отбор проб на фильтры. Аппаратура для отбора проб воздуха
- 9 Основные приборы для анализа загрязнений атмосферы. Измерение концентрации вредных веществ в воздухе индикаторными трубками. Электрохимические газоанализаторы. УФ - фотометрические анализаторы озона
- 10 Основные приборы для анализа загрязнений атмосферы. Абсорбционные анализаторы оксида углерода. Пламенно-ионизационные анализаторы углеводородов. Пламенно-фотометрические и флуоресцентные анализаторы диоксида серы
- 11 Основные приборы для анализа загрязнений атмосферы. Контроль оксидов азота с использованием хемилюминесцентного метода анализа. Термокондуктометрические и термокаталитические измерители концентрации метана. Терромагнитные измерители концентрации кислорода
- 12 История развития хроматографии. Классификация хроматографических методов.
- 13 Газовый хроматограф. Принципиальная схема. Хроматографические колонки. Подвижная фаза. Дозирование пробы. Газохроматографические детекторы
- 14 Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).
- 15 Молекулярная адсорбционная хроматография.
- 16 Ионная хроматография.
- 17 Комплексная оценка качества водной среды. Санитарно-химический и анализ водной

среды

- 18 Гидробиологический анализ водной среды. Методы бактериологического анализа
- 19 Гидрохимические инструментальные методы контроля водной среды. Методы и приборы для определения pH, ОВП и солесодержания воды
- 20 Методы и приборы контроля для определения растворенного кислорода и соединений железа в воде.
- 21 Методы и приборы для определения органических соединений в воде.
- 22 Оптические средства контроля мутности воды.
- 23 Средства контроля термического загрязнения воды
- 24 Автоматизированные системы контроля экологического состояния водной среды
- 25 Универсальные методы и средства контроля химического состава атмосферы, почвы и водной среды. Гибридные методы
- 26 Универсальные методы и средства контроля химического состава атмосферы, почвы и водной среды. Оптические методы.
- 27 Универсальные методы и средства контроля химического состава атмосферы, почвы и водной среды. Оптико-акустический метод.
- 28 Универсальные методы и средства контроля химического состава атмосферы, почвы и водной среды. Электрохимические методы
- 29 Пламенная и атомная спектроскопия.
- 30 Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой
- 31 Молекулярная спектрометрия. Эмиссионная, абсорбционная и Фурье-спектрометрия.
- 32 Оценка степени загрязнения почв. Отбор проб и методы контроля почв. Химический анализ почв
- 33 Методы контроля в почвенном мониторинге. Методы измерения. Контроль загрязнения почв тяжелыми металлами и пестицидами
- 34 Источники шума и вибраций. Характеристики шумового и вибрационного полей. Спектральный анализ акустических шумов и вибрации
- 35 Биологическое действие шумов и вибраций. Нормирование шума и вибрации.
- 36 Методы и средства измерения шумов и вибраций. Аппаратура для измерения шума и вибраций
- 37 Механизм воздействия ионизирующих излучений на живые организмы. Правила и нормы радиационной безопасности
- 38 Методы и средства для измерения радиационной опасности. Детекторы ионизирующих излучений.
- 39 Приборы для измерения радиационной опасности. Особенности радиометрии воздуха
- 40 Методы и приборы контроля радиологической опасности, связанной с содержанием радона и торона в воздухе

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Методы и приборы контроля состояния окружающей среды», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студенты должны разработать план экологического мониторинга выбросов и сбросов одного из предприятий различных отраслей народного хозяйства.

При выполнении расчетно-графической работы студенты должны дать краткую характеристику предприятия, показать, где образуются отходы и выбросы на предприятии, как и какими методами необходимо осуществлять контроль выбросов и сбросов, выбрать и обосновать рациональную схему мониторинга, предложить конкретные методы выполнения измерений состояния окружающей среды в районе действия предприятия.

Студенту предлагается выбрать одну из тем из представленного ниже перечня, написать реферат и сделать по его материалам устное сообщение. Выбор темы согласовывается с преподавателем. На выполнение работы выделяется два месяца в течение учебного семестра. Срок сдачи и защиты определяется в начале последнего месяца семестра. Работа оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.1-2003 и указаниями преподавателя. Образец оформления титульного листа представлен в приложении А. Защита реферата проходит с представлением презентации перед аудиторией. Время доклада не более 10 минут.

Обязательные структурные части РГЗ:

- титульный лист,
- содержание,
- введение,
- текстовое изложение материала, разбитое на пункты и подпункты с необходимыми ссылками на источники информации,
- вывод,
- список использованной литературы,
- приложения (при необходимости).

Оцениваемые позиции:

Содержание -15 баллов,
Презентация и доклад – 5 баллов,
Ответы на вопросы – 10 баллов.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГР, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет менее 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГР выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным

требованиям, оценка составляет от 15 до 20 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет от 21 до 27 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, выбор аппаратных средств и методов контроля обоснован, оценка составляет от 28 до 30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГР

1. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов предприятия атомной промышленности
2. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов угольной тепловой электростанции
3. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов цементного завода
4. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов химического завода
5. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов жирового комбината
6. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов предприятия по производству молочной продукции
7. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов птицефабрики
8. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов авиационного завода
9. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов кондитерской фабрики
10. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов завода железобетонных конструкций
11. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов металлургического завода
12. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов автотранспортного предприятия
13. Разработка плана экологического мониторинга выбросов и сбросов нефтеперерабатывающего завода

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра инженерных проблем экологии



РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

По дисциплине: «Методы и приборы контроля состояния окружающей
среды»

на тему: «.....»

Выполнил(а):

Студент(ка) гр. « *название* », « *факультет* »

« *ФИО* »

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Проверил:

« *должность* »

« *ФИО* »

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Новосибирск

20__