

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » 05.2023 _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССОВ В ТЕХНОСФЕРЕ
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность)

20.04.01 - Техносферная безопасность
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Безопасность технологических процессов и производств
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника
магистр

Разработчик доц. Санникова Н. Ю.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ проф. Карманова О. В.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы и средства контроля процессов в техносфере» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: охраны труда; противопожарной профилактики; экологической безопасности; биологической безопасности; обращения с отходами; защиты в чрезвычайных ситуациях)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» (уровень образования - магистр).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен организовывать и проводить мониторинг и экспертизу безопасности объектов техносферы	ИД1 _{ПКв-3} - Анализирует ответные действия по предотвращению или смягчению негативных воздействий от внештатных ситуаций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-3} - Анализирует ответные действия по предотвращению или смягчению негативных воздействий от внештатных ситуаций	Знает: методы и средства контроля объектов окружающей среды: инструментальные методы анализа, физико-химические методы анализа.
	Умеет: проводить анализ загрязнения воздушного бассейна. состояния водных объектов, загрязнения почв.
	Владеет: методами расчета нормативных параметров промышленных объектов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ОП ВО

Дисциплина «Методы и средства контроля процессов в техносфере» относится к части Факультативные дисциплины и является не обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных на этапе предыдущего образования.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: Мониторинг безопасности, Производственная практика (преддипломная практика).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	30,5	30,5
Лекции	8	8
в том числе в форме практической подготовки	8	8
Практические занятия (ПЗ)	22	22
в том числе в форме практической подготовки	22	22
Консультации текущие	0,4	0,4
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	41,5	41,5
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	23,5	23,5
Подготовка к практическим работам	10	10
Домашнее задание	8	8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Определение структуры и процессов техносферы	Определение структуры и процессов техносферы. Мониторинг потенциально опасных объектов в техносфере.	11
2	Методы и средства контроля объектов окружающей среды	Классификация методов и средств контроля объектов окружающей среды. Инструментальные методы анализа. Физико-химические методы анализа.	36,5
3	Анализ объектов техносферы	Анализ загрязнения воздушного бассейна. Анализ состояния водных объектов. Анализ загрязнения почв.	24
4	Консультации текущие		0,4
5	Зачет		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	ПЗ, час	СРС, час
1	Определение структуры и процессов техно-	2		4	5

	сферы			
2	Методы и средства контроля объектов окружающей среды	4	10	22,5
3	Анализ объектов техносферы	2	8	14

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Определение структуры и процессов техносферы	Определение структуры и процессов техносферы. Мониторинг потенциально опасных объектов в техносфере.	2
2	Методы и средства контроля объектов окружающей среды	Классификация методов и средств контроля объектов окружающей среды. Инструментальные методы анализа. Физико-химические методы анализа. Экспресс методы.	4
3	Анализ объектов техносферы	Анализ загрязнения воздушного бассейна. Анализ состояния водных объектов. Анализ загрязнения почв.	2

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	Определение структуры и процессов техносферы	Оценка работы управления охраной труда и экологии в подразделениях на химическом предприятии.	4
2	Методы и средства контроля объектов окружающей среды	Титриметрические методы анализа. Основы. Решение задач. Спектрометрические методы анализа. Основы. Решение задач. Хроматографические методы анализа. Решение задач. Экспресс-методы. Решение задач.	10
3	Анализ объектов техносферы	Анализ качества воды, поступающей на предприятие (рН, жесткость, содержание нитратов, хлоридов, тяжелых металлов). Анализ состава воздуха в рабочей зоне. (CO ₂ , пары растворителей). Определение запыленности и загазованности помещения. Анализ проб почвы на нефтепродукты	8

5.2.3 Лабораторный практикум

Не предусмотрено

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Определение структуры и процессов техносферы	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим работам	1
2	Методы и средства	Проработка материалов по лекциям, учебни-	

	контроля объектов окружающей среды	кам, учебным пособиям	10,5
		Подготовка к практическим работам	4
		Домашнее задание	8
3	Анализ объектов техносферы	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	9
		Подготовка к практическим работам	5

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ [Электронный ресурс]: учебник / М.И. Булатов [и др.]; Под ред. Л.Н. Москвина. — СПб: Лань, 2019. — 584 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112067>.

2. Никулина, А. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Никулина, Р. П. Лисицкая, Т. А. Кучменко; ВГУИТ, Кафедра физической и аналитической химии. - 4-е изд., перераб. и доп. - Воронеж, 2019. - 176 с. — Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/5167>

3. Техносферная безопасность в примерах и задачах / Б.П. Бугаева. - Ульяновск : УИГА, 2020. с. 146.

6.2 Дополнительная литература:

1. Алов, Н. В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Текст] / Н. В. Алов, И. А. Василенко, М. А. Гольдштрах.— СПб.: Academia, 2010. — 416с.

2. Никулина А.В. Кривые титрования. [Текст] : учеб. пособие / А.В. Никулина, Т.А. Кучменко. – Воронеж: ВГТА, 2011.– 143 с.

3. Вершинин, В.И. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. — СПб: Лань, 2019. — 428 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115526>.

4. Золотов, Ю.А. Введение в аналитическую химию [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Золотов. — М: Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 266 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84079>.

5. Ветошкина, А.Г. Технология защиты окружающей [Электронный ресурс] /А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева, А.Г. Ветошкин - М.: ИНФРА, 2015.. 362 с.- ЭБС-<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200>.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <https://education.vsu.ru/>.

2. Самостоятельная работа студентов предполагает работу с отечественной литературой, учебниками, конспектами лекций, учебно-методическими материалами к практическим работам по алгоритму, детально изложенному в Методических указаниях к выполнению самостоятельной работы: Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы и средства контроля процессов в техносфере» : для студентов, обучающихся по направлению 20.04.01 – Техносферная безопасность / Н. Ю. Санникова. – Электрон. текстовые дан. – Воронеж : ВГУИТ, 2022. - 16 с.

Методические указания размещены дополнительно в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <https://education.vsu.ru/> Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в виде тестирований, опросов, устных ответов, представления публичной защиты проектов.

6.4. Перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Наименование помещения	Адрес
№ 41б. Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся. 0. Комплекты мебели для учебного процесса.	394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14
№ 39. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Шкаф вытяжной, устройство перемешивающее ES-8300 D, сушильный шкаф (2 шт.), стол лабораторный для взвешивания, стол лабораторный двухсторонний (2 шт.), стол лабораторный односторонний, стол лабораторный с керамической выкладкой, шкаф сушильный, шкаф сушильный ES-4620, рН-метр "рН-150", рН-метр карманный (2 шт.), стенд "Щелевая взрывозащита" .0. Комплекты мебели для учебного процесса.	394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14

№ 42. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Комплекты мебели для учебного процесса.	394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14
№ 37. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Тренажер сердечно-легочной реанимации "Максим-1" (2 шт.), тренажер сердечно-легочной реанимации "Максим-3", проектор EB-S41, люксметр Testo-540, люксметр Аргус-01, анализатор дымовых газов Testo-310, газоанализатор Хоббит Т-хлор, газоанализатор "Ока-92", аспирационный психрометр MB-34, термоанемометр электронный АТТ-1003, шумомер Testo-CEL-620.81, шумомер интегрирующий Casella 620, цифровой измеритель уровня шума (модель 89221), измеритель напряженности ЭМП от ЭВМ (Ве-метр АТ-002), барометр, гигрометр, мегаомметр ЭСО 202/2, омметр М372, тахометр Testo-465, дозиметр-радиометр МКС-05 "Терра", гамма-радиометр РУГ-У1М. Комплекты мебели для учебного процесса.	394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14
№ Студенческий читальный зал. Моноблок Lenovo (16 шт.). Комплекты мебели для учебного процесса. Microsoft Windows 8.1 [Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com] бессрочно, Microsoft Office Professional Plus 2010 [Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com] бессрочно, Adobe Reader XI [(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html] бессрочно	394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Всего академических часов	Семестр 3
		Акад. ч
Всего часов	72	72
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	13	13
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,9	0,9
Виды аттестации:зачет	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	55,1	55,1
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	3	3
Проработка материалов по учебникам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	49,1	49,1
Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	3	3
Контроль (зачет)	3,9	3,9

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы и средства контроля процессов в техносфере»
(наименование дисциплины)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен организовывать и проводить мониторинг и экспертизу безопасности объектов техносферы	ИД1 _{ПКв-3} - Анализирует ответные действия по предотвращению или смягчению негативных воздействий от внештатных ситуаций ИД2 _{ПКв-3} - Повышает устойчивость объекта при возникновении внештатных ситуаций за счет периодического пересмотра ответных действий по предотвращению или смягчению негативных воздействий на объект экономики

Содержание разделов дисциплины. Определение структуры и процессов техносферы. Мониторинг потенциально опасных объектов в техносфере. Классификация методов и средств контроля объектов окружающей среды: инструментальные методы анализа, физико-химические методы анализа. Анализ загрязнения воздушного бассейна. Анализ состояния водных объектов. Анализ загрязнения почв.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССОВ
В ТЕХНОСФЕРЕ**

1. Перечень оцениваемых компетенций

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен организовывать и проводить мониторинг и экспертизу безопасности объектов техносферы	ИД1 _{ПКв-3} - Анализирует ответные действия по предотвращению или смягчению негативных воздействий от внештатных ситуаций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-3} - Анализирует ответные действия по предотвращению или смягчению негативных воздействий от внештатных ситуаций	Знает: методы и средства контроля объектов окружающей среды: инструментальные методы анализа, физико-химические методы анализа.
	Умеет: проводить анализ загрязнения воздушного бассейна. состояния водных объектов, загрязнения почв.
	Владеет: методами расчета нормативных параметров промышленных объектов

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология / процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Определение структуры и процессов техносферы	ПКв-3	Банк тестовых заданий	1-8	Компьютерное тестирование
			Собеседование (вопросы к зачету)	50-51	Проверка преподавателем
2	Методы и средства контроля объектов окружающей среды	ПКв-3	Банк тестовых заданий	9-20	Компьютерное тестирование
			Кейс-задания	36-38	Проверка преподавателем
			Домашнее задание (реферат)	42-49	Проверка преподавателем
			Собеседование (вопросы зачету)	52-56	Проверка преподавателем
3	Анализ объектов техносферы	ПКв-3	Банк тестовых заданий	20-35	Компьютерное тестирование
			Кейс-задания	39-41	Проверка преподавателем
			Собеседование (вопросы к зачету)	57-63	Проверка преподавателем

Компьютерное тестирование - процентная шкала:

0-100 %;

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75-84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

Проверка преподавателем - отметка в системе

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Промежуточная аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, выполнения реферата, решения кейс-задания. Зачет проводится в форме собеседования.

Каждый вариант билета содержит:

- вопрос на проверку знаний;
- вопрос на проверку умений;
- кейс-задание на проверку навыков.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных ранее студентом баллов не учитывается.

3.1 Тест (тестовые задания для защиты практических работ и/или промежуточной аттестации)

3.1.1 ПКв-3 - Анализирует ответные действия по предотвращению или смягчению негативных воздействий от внештатных ситуаций

№ задания	Тестовое задание
1	Техносферой называется: а) среда обитания, возникшая с помощью прямого или косвенного воздействия людей и технических средств на биосферу + б) развитие энергетики в) городская и бытовая среда
2	Техносферная безопасность: а) сфера научной и практической деятельности, направленная на создание и поддержание техносферного пространства в качественном состоянии + б) защита природной окружающей среды в) система научных знаний
3	Безопасность жизнедеятельности человека в техносфере: а) безопасность труда б) обеспечение комфортных или допустимых условий труда в) это комплексное обеспечение безопасности в совокупности систем «человек-среда обитания» для техногенных условий обитания +
4	Защита окружающей среды: а) неукоснительное соблюдение требований безопасности б) достижение техносферной безопасности в) комплекс научных и практических знаний, направленных на сохранение качественного состояния биосферы +
5	«Источник опасности»: а) негативное влияние на человека и природу отходов, интенсивности энергетических излучений, техногенный риск + б) компоненты техносферы в) компоненты биосферы

6	Какой из отработанных газов является опасным для жизни человека: а) кислородный б) углекислый в) окись углерода +
7	Что относится к 1 группе: а) сильно токсичные вещества б) сильнодействующие ядовитые вещества + в) ядовитые вещества
8	Основные загрязнители сточных вод: а) бытовые отходы б) соединения тяжелых металлов, твердые токсичные отходы, химические соединения + в) химические соединения.
9	Объекты анализа в методе фотоэлектроколориметрия. а) окрашенные коллоидные растворы. б) безводные истинные растворы. в) истинные окрашенные растворы. г) бесцветные истинные растворы+
10	В спектральных методах анализа величиной, пропорциональной количеству определяемого вещества, является ... а) сила тока б) оптическая плотность+ в) напряженность поля г) электродный потенциал
11	Методы анализа, основанные на способности вещества поглощать свет определенной длины волны, называются а) спектрофотометрическими, + б) радиометрическими, в) потенциометрическими, г) фотоэмиссионными
12	Физический метод анализа, в основе которого используется способность электромагнитного излучения вызывать свечение исследуемого объекта называется..... а) эмиссионным б) люминесцентным+ в) атомно-абсорбционным г) спектрофотометрическим
13	Для разделения компонентов смеси, состоящих из твердых летучих и нелетучих веществ применяют а) кристаллизацию б) перегонку в) возгонку+ г) экстракцию
14	Метод определения веществ, основанный на их различной способности адсорбироваться, называется а) топографией б) хроматографией+ в) спектрографией г) полярографией
15	Коэффициент R _f в плоскостной хроматографии используется для а) идентификации вещества в анализируемой смеси; + б) определения количества вещества в анализируемой смеси; в) установления связи с коэффициентом распределения; г) определения содержания вещества в подвижной фазе.
16	Параметр, по которому идентифицируют вещества в газовой хроматографии. а) температура кипения. б) площадь хроматографического пика. в) время удерживания. + г) высота хроматографического пика.

17	<p>В основе метода распределительной хроматографии находится...</p> <p>а)...различие в адсорбционных свойствах определяемых компонентов.+</p> <p>б)...обратимый стехиометрический обмен ионами.</p> <p>в)...различие в размерах молекул определяемых веществ.</p> <p>г)...различие в коэффициентах распределения веществ между двумя несмешивающимися жидкостями</p>
18	<p>Хроматографический метод разделения веществ, основанный на их различных коэффициентах распределения между двумя несмешивающимися жидкими фазами называютхроматографией.</p> <p>а) вытеснительной</p> <p>б) распределительной+</p> <p>в) ионообменной</p> <p>г) осадочной</p>
19	<p>Основой количественного анализа в газовой хроматографии служит</p> <p>а) время удерживания</p> <p>б) высота пика</p> <p>в) площадь пика+</p> <p>г) ширина пика</p>
20	<p>Основой идентификации веществ в плоскостной хроматографии служат</p> <p>а) площадь пятна</p> <p>б) специфическая окраска пятна</p> <p>в)коэффициент R_{f+}</p>
21	<p>Аналитические операции со средними навесками проб (10⁻³ – 10⁻² г) и со средним объемом анализируемых растворов (около 1 мл).</p> <p>а) Макроанализ</p> <p>б) Микроанализ+</p> <p>в) Ультрамикроанализ</p>
22	<p>Достоинство этого метода – возможность проведения анализа в полевых условиях:</p> <p>а) Потенциометрия+</p> <p>б) Вольтамперометрия</p> <p>в) Хроматография</p>
23	<p>Выберите контактные методы контроля окружающей среды:</p> <p>а) Спектральные+</p> <p>б) Хроматографические+</p> <p>в) Гравиметрические+</p> <p>г) Многозональная съемка</p>
24	<p>Какие биотесты длятся от нескольких минут до суток?</p> <p>а) острые биотесты+</p> <p>б) краткосрочные биотесты</p> <p>в) хронические биотесты.</p>
25	<p>Выберите формы экологического контроля:</p> <p>а) Предупредительная+</p> <p>б) Взыскательная</p> <p>в) Карательная.+</p>
26	<p>Выберите районы (территории), где необходимо применение геофизических методов:</p> <p>а) районы размещения дорогостоящих, ответственных и особо опасных объектов промышленного и гражданского строительства;+</p> <p>б) промышленные зоны, в которых ведётся добыча полезных ископаемых, места складирования отходов и т.п.;+</p> <p>в) территории с мульдами оседания земной поверхности;+</p> <p>г) Участки с выпусками сточных вод.</p>
27	<p>Выберите объекты биотестирования, чаще всего применяемые для определения класса опасности (токсичности) отходов.</p> <p>а) Бактерии,</p> <p>б) Водоросли,</p> <p>в) Рыбы,</p> <p>г) Рачки.+</p>
28	<p>Задачей каких постов наблюдения является отслеживание состояния воздуха в новых жилых районах города:</p>

	а) стационарных; б) маршрутных;+ в) подфакельных.
29	Пробы почвы на содержание в ней тяжелых металлов отбираются: а) с глубины до 5 см+ б) с глубины до 20 см в) по всему почвенному профилю.
30	Выделяют следующее количество категорий пунктов наблюдения на водных объектах: а) четыре;+ б) три; в) пять.
31	Каково количество вертикалей наблюдения на реках с однородным химическим составом воды в русле: а) одна;+ б) чем больше, тем лучше; в) три.
32	Укажите основной формат данных, хранящийся в земельно-информационных системах? а) Растровый б) Векторный+ в) Графический г) Текстовый
33	Планы и карты какого масштаба используют в земельно-информационных системах? а) 1:50 000 -1:200 000 б) 1:500-1:10 000+ в) 1:500 000 –1:1 000000 г) 1: 2 500 000 -1: 5 000000
34	Какова стандартная глубина почвенного разреза (до почвообразующей породы) на равнинах: а) до 1,5 м б) 1,5-2,0 м+ в) 1,5 – 3,0 м.
35	Процент площади, занятой основаниями побегов растений, это: а) Проективное покрытие б) Истинное покрытие+ в) Приземное покрытие.

3.2. Кейс-задания (защита практических работ, зачет)

3.2.1 ПКв-3 - Анализирует ответные действия по предотвращению или смягчению негативных воздействий от внештатных ситуаций

№ задания	Текст задания
36	Какой фотометрический реагент нужно выбрать для анализа раствора с молярной концентрацией 0,001 моль/дм ³ в кювете с толщиной поглощающего слоя 50 мм, если известно, что молярный коэффициент светопоглощения фотометрического реагента А составляет 1, В – 10, С – 100, Д – 1000. $A = \varepsilon \cdot l \cdot c$ $A (A) = 1 \cdot 5 \text{ см} \cdot 0,001 \text{ моль/дм}^3 = 0,005$ $A (B) = 10 \cdot 5 \text{ см} \cdot 0,001 \text{ моль/дм}^3 = 0,05$ $A (C) = 100 \cdot 5 \text{ см} \cdot 0,001 \text{ моль/дм}^3 = 0,5$ $A (D) = 1000 \cdot 5 \text{ см} \cdot 0,001 \text{ моль/дм}^3 = 5$

	<p>Фотоэлектроколориметр дает достоверные результаты в интервале оптической плотности 0,1 -0,8. Следовательно, при данных условиях нужно выбрать фотометрический реагент С.</p>								
37	<p>Сколько медного купороса надо добавить к 200 см³ 0,1н раствора сульфата меди (II), чтобы раствор стал 0,15н?</p> <p>Для решения этой задачи мы можем использовать формулу нормальности раствора: $n = N \cdot V$, где n - количество вещества, N - нормальность раствора, V - объем.</p> <p>1. Находим количество моля вещества меди (II) в 200 мл 0,1н раствора: $n = N \cdot V = 0,1 \text{ моль/л} \cdot 0,2 \text{ л} = 0,02 \text{ моль}$</p> <p>2. Используем молярную массу сульфата меди (II) для определения массы вещества: $m = n \cdot M$, где m – масса, M - молярная масса вещества в г/моль. Молярная масса сульфата меди (II) равна 159,6 г/моль. Таким образом, масса сульфата меди (II) в 200 мл 0,1н раствора равна: $m = 0,02 \text{ моль} \cdot 159,6 \text{ г/моль} = 3,192 \text{ г}$</p> <p>3. Рассчитаем количество молей: $n = N \cdot V = 0,15 \text{ моль/л} \cdot 0,2 \text{ л} = 0,03 \text{ моль}$ $Mr(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249,7 \text{ г/моль}$. Таким образом, масса медного купороса, необходимого для приготовления 0,15н раствора, равна: $m = n \cdot M = 0,03 \text{ моль} \cdot 249,7 \text{ г/моль} = 7,49 \text{ г}$ Ответ: 7,49 г</p>								
38	<p>Сколько миллилитров 0,25 М раствора азотной кислоты потребуется для нейтрализации 100 см³ 0,15 М раствора калиевой гидроксидной щелочи?</p> $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>$n \text{ KOH} = V (\text{KOH}) \times C_m (\text{KOH}) = 100 \text{ см}^3 \times 0,15 \text{ М} = 15 \text{ ммоль}$ $1 \text{ моль HNO}_3 = 1 \text{ моль KOH}$ $1 \text{ ммоль HNO}_3 = 1 \text{ ммоль KOH}$ Количество миллимолей HNO₃ = 15 ммоль KOH $V(\text{HNO}_3) = 15 \text{ ммоль} / 0,25 \text{ М} = 60 \text{ см}^3$ Ответ : для нейтрализации 100 см³ 0,15 М раствора калиевой гидроксидной щелочи необходимо 60 см³ 0,25 М раствора азотной кислоты.</p>								
39	<p>В воздухе промышленной площадки химического завода одновременно присутствуют фенол, ацетон, сероводород, формальдегид в следующих концентрациях: 0,08, 50, 5, 0,14 мг/ м³. Рассчитать уровень загрязнения воздуха промышленной площадки учитывая эффект суммации и сделать вывод о состоянии атмосферного воздуха.</p> <p>Находим ПДК р.з. указанных веществ по справочнику, затем рассчитываем ПДКп.п. исходя из того, что ПДК п.п. = 0,3 ПДК р.з.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">ПДК р.з. (фенол) = 0,3</td> <td style="width: 50%;">ПДК п.п. = 0,3 · 0,3 = 0,09 мг/м³ .</td> </tr> <tr> <td>ПДК р.з. (ацетон) = 200</td> <td>ПДК п.п. = 200 · 0,3 = 60 мг/м³ м³ .</td> </tr> <tr> <td>ПДК р.з. (сероводород) = 10</td> <td>ПДК п.п. = 10 · 0,3 = 3 мг/ м³ .</td> </tr> <tr> <td>ПДК р.з. (формальдегид) = 0,5</td> <td>ПДК п.п. = 0,5 · 0,3 = 0,15 мг/ м³ .</td> </tr> </table> <p>Из указанных веществ выбираем только вещества <i>однонаправленного действия</i> по утвержденным спискам. В нашей задаче вещества из группы - фенол - ацетон - формальдегид;</p> <p>Далее рассчитываем суммарный уровень загрязнения воздушной среды</p>	ПДК р.з. (фенол) = 0,3	ПДК п.п. = 0,3 · 0,3 = 0,09 мг/м ³ .	ПДК р.з. (ацетон) = 200	ПДК п.п. = 200 · 0,3 = 60 мг/м ³ м ³ .	ПДК р.з. (сероводород) = 10	ПДК п.п. = 10 · 0,3 = 3 мг/ м ³ .	ПДК р.з. (формальдегид) = 0,5	ПДК п.п. = 0,5 · 0,3 = 0,15 мг/ м ³ .
ПДК р.з. (фенол) = 0,3	ПДК п.п. = 0,3 · 0,3 = 0,09 мг/м ³ .								
ПДК р.з. (ацетон) = 200	ПДК п.п. = 200 · 0,3 = 60 мг/м ³ м ³ .								
ПДК р.з. (сероводород) = 10	ПДК п.п. = 10 · 0,3 = 3 мг/ м ³ .								
ПДК р.з. (формальдегид) = 0,5	ПДК п.п. = 0,5 · 0,3 = 0,15 мг/ м ³ .								

$$C_s = \frac{0,08}{0,09} + \frac{50}{60} + \frac{0,14}{0,15} = 2,64$$

Исходя из расчетов, получаем, что суммарный уровень загрязнения воздуха превышает единицу, т.е. воздух не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

Проверяем уровень загрязнения воздуха по сероводороду, не вошедшему в список веществ однонаправленного действия:

$$\text{ПДКр.з. (сероводород)} = 10$$

$$\text{ПДКп.п.} = 10 \cdot 0,3 = 3 \text{ мг/ м}^3$$

$$C_n = \frac{5}{3} = 1,7$$

Уровень загрязнения воздуха по сероводороду превышает единицу, воздух не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

Исходя из этих расчетов, можно сделать однозначный вывод, что атмосферный воздух данной промышленной площадки не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

Определить приземную концентрацию диоксида серы, которая может сформироваться в атмосфере г. Донецка ровная, открытая местность. Источники выброса расположены на территории металлургического завода и имеют следующие параметры:

1-ый источник: мощность выброса $\text{SO}_2 = 15 \text{ т/год}$,
высота трубы = 40 м

объем газовых выбросов = $150 \text{ м}^3/\text{с}$,

температура газовой смеси = 25 C ,

температура окружающего воздуха = 23 C ,

средняя скорость выхода газовой смеси из источника = 3 м/с

2-ой источник: мощность выброса $\text{SO}_2 = 5 \text{ т/год}$,

высота трубы = 21 м,

объем газовых выбросов = $250 \text{ м}^3/\text{с}$,

температура газовой смеси = 160 C ,

температура окружающего воздуха = 20 C

3-ий источник: мощность выброса $\text{SO}_2 = 12 \text{ т/год}$,

высота трубы = 20 м

объем газовых выбросов = $210 \text{ м}^3/\text{с}$,

$T_g = 150 \text{ C}$,

$T_v = 20 \text{ C}$.

4-ый источник: мощность выброса $\text{SO}_2 = 14 \text{ т/год}$,

высота трубы = 21 м

объем газовых выбросов = $300 \text{ м}^3/\text{с}$,

$T_g = 140 \text{ C}$,

$T_v = 20 \text{ C}$

Соответствует ли атмосферный воздух г. Донецка санитарно-гигиеническим требованиям.

40

1. Коэффициенты в формуле 1:

A=160 - для Украины

F=1 - для газообразных веществ

m и n =1

$\eta=1$ - ровная местность

2. Дополнительную величину K для холодных выбросов рассчитываем для 1 источника

$$K = \frac{1}{7,1 \cdot \sqrt{\omega_0 \cdot V_1}} ; \quad K = \frac{1}{7,1 \cdot \sqrt{3 \cdot 150}} = \frac{1}{7,1 \cdot 21,2} = 0,007 \frac{с}{м^3}$$

3. Рассчитываем См для 1 источника по формуле 5 т.к.

$\Delta T = 25 - 23 = 2$, См рассчитываем для холодных выбросов.

$$C_m = \frac{160 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{40^{\frac{4}{3}}} \cdot 0,007 = \frac{24000 \cdot 0,007}{121} = 0,14 \frac{мг}{м^3}$$

4. Анализируя параметры 2,3,4 источников выброса делаем вывод, что они имеют примерно одинаковую высоту трубы, параметры газового потока и расположены на площадке одного завода, поэтому рассчитываем См по формуле 7

$$C_m = \frac{160 \cdot (5 + 12 + 14) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{20^2} \cdot \sqrt[3]{\frac{3}{(250 + 210 + 300) \cdot (150 - 20)}} =$$

$$= \frac{160 \cdot 3 \cdot 1}{400} \cdot \sqrt[3]{\frac{3}{760 \cdot 130}} = 12,40 \cdot 0,03 = 0,38 \frac{мг}{м^3}$$

5. Приземная концентрация сернистого ангидрида от всех источников выброса равняется сумме См от каждого источника;

$$C_m = 0,14 + 0,38 = 0,52 \frac{мг}{м^3}$$

Сравниваем См с ПДКм.р. $so_2 = 0,5$, мг/м³

$$0,52 > 0,5$$

Вывод: атмосферный воздух г. Донецка не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

41

В воде водоема 1 категории обнаружены концентрации вредных веществ:

- ацетооксим - 3,5 мг/л
- белково-витаминный концентрат (БВК) - 0,01 мг/л
- бензол - 0,2 мг/л
- изопропиломин - 0,1 мг/л
- керосин - 0,02 мг/л
- нитроэтан - 0,2 мг/л

В соответствии с правилами распределим вещества по лимитирующим признакам и для них найдем ПДК и классы опасности (таблица.2).

В сумму включаем только вещества 2 класса опасности:

$$\frac{3,5}{8} + \frac{0,01}{0,02} + \frac{0,2}{0,5} + \frac{0,2}{1} = 1,54 > 1$$

	<p>Проверяем соотношения между ПДК и концентрациями веществ не вошедших в эффект суммации, т.е. веществ 3 и 4 класса опасности. В нашей задаче это керосин 4 класса опасности по органолептическому признаку – запах.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">ПДК, мг/л</td> <td style="text-align: center;">Класс опасности</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1. Керосин (техн.) 0,01</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </table> <p>Вывод: вода водоема не соответствует гигиеническим требованиям, так как сумма отношений концентраций к ПДК превышает 1 и концентрации керосина в 2 раза выше ПДК.</p>	ПДК, мг/л	Класс опасности	1. Керосин (техн.) 0,01	4
ПДК, мг/л	Класс опасности				
1. Керосин (техн.) 0,01	4				

3.3. Домашнее задание (реферат)

3.3.1 ПКв-3 - Анализирует ответные действия по предотвращению или смягчению негативных воздействий от внештатных ситуаций

№ задания	Текст задания
42	Метод ИК-спектрометрии. Основы метода, возможности метода, применение в анализе процессов в техносфере.
43	Метод УФ-спектрометрии. Основы метода, возможности метода, применение в анализе объектов техносферы.
44	Метод ЯМР анализа. Основы метода, возможности метода, применение в анализе процессов в техносфере.
45	Метод МАСС-спектрометрии. Основы метода, возможности метода, применение в анализе процессов в техносфере.
46	Метод газовой хроматографии. Основы метода, возможности метода, применение в анализе процессов в техносфере.
47	Метод потенциометрии. Основы метода, возможности метода, применение в анализе процессов в техносфере.
48	Метод «электронный нос». Основы метода, возможности метода, применение в анализе процессов в техносфере.
49	Метод жидкостной хроматографии. Основы метода, возможности метода, применение в анализе процессов в техносфере.

3.4 Собеседование (зачет)

3.4.1 ПКв-3 - Анализирует ответные действия по предотвращению или смягчению негативных воздействий от внештатных ситуаций

№ задания	Текст задания
50	Определение структуры и процессов техносферы
51	Мониторинг потенциально опасных объектов в техносфере.
52	Классификация методов и средств контроля объектов окружающей среды. Инструментальные методы анализа. Физико-химические методы анализа.
53	Титриметрические методы анализа. Основы.
54	Спектрометрические методы анализа. Основы.
55	Хроматографические методы анализа. Основы
56	Экспресс методы анализа.
57	Анализ загрязнения воздушного бассейна.
58	Анализ состояния водных объектов

59	Анализ загрязнения почв.
60	Принципы расчета загрязнения. Инвентаризация источников вредного воздействия и по прогнозированию уровня загрязнения.
61	Нормирование вредного воздействия.
62	Лимиты вредного воздействия ВСВ, ВСС, ЛРО.
63	Зоны санитарной охраны и санитарной защиты.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, зачетах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Оценка по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, и определяется как среднее арифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины.

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Методика оценки (объект, продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПКв-3 - Анализирует ответные действия по предотвращению или смягчению негативных воздействий от внештатных ситуаций					
Знать: методы и средства контроля объектов окружающей среды: инструментальные методы анализа, физико-химические методы анализа.	Собеседование (зачет)	Уровень владения материалом	Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме. Ответил на поставленные вопросы.	Зачтено	Освоена (повышенный, базовый)
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Не ответил на поставленные вопросы.	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Уметь: проводить анализ загрязнения воздушного бассейна, состояния водных объектов, загрязнения почв.	Тест (защита практических работ)	Результаты тестирования	Обучающийся качественно выполнил задание практической работы. Оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил на 60 % и более контрольных вопросов.	Зачтено	Освоена (повышенный, базовый)
			Обучающийся не выполнил задание практической работы. Не оформил отчет в соответствии с методическими указаниями. Ответил менее чем на 60 % контрольных вопросов.	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть: методами расчета нормативных параметров промышленных объектов	Кейс-задание	Решение кейс-задачи	Студент грамотно разобрался в ситуации, предложил правильное решение сложившейся ситуации	Зачтено/балл	Освоена
			Студент не разобрался в ситуации, предложил не-правильное решение сложившейся ситуации	Не зачтено/балл	Не освоена
	Выполнение реферата	Содержание реферата, защита	Реферат подробно освещает заявленную тему (введение, основная часть, заключение, приложение-презентация). Правильно использованы термины и определения	Зачтено	Освоена (повышенный, базовый)
			Реферат освещает не в полном объеме заявленную тему, работа не имеет логической структуры. Не верно расставлены акценты.	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)