

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ природных и производственных газов

Специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Специализация (направленность)

Аналитическая химия

Квалификация выпускника

Химик. Преподаватель химии

Воронеж

Разработчик

(подпись)

(дата)

Кучменко Т.А.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой физической и аналитической химии
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

(подпись)(дата)(Ф.И.О.)

Кучменко Т. А.

1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции, обеспечения безопасности)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский; технологический; организационно-управленческий.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

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-4	Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции	ИД1 _{ПКв-4} - Выбирает из имеющихся средства и методы испытания сырья и материалов
			ИД2 _{ПКв-4} - Проводит постановку стандартных методик анализа и разрабатывает новые методики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-4} - Выбирает из имеющихся средства и методы испытания сырья и материалов	Знает: нормативную документацию, применяемые средства испытаний
	Умеет: анализировать и выбирать рекомендованные методы измерения для решения конкретной задачи
	Владеет: навыками пробоотбора, измерений на типовом аналитическом оборудовании, не требующего специального углубленного обучения, а также компактными средствами измерения основных показателей качества воздуха
ИД2 _{ПКв-4} - Проводит	Знает: основные этапы анализа, критический подход

постановку стандартных методик анализа и разрабатывает новые методики	в оценке достоинств и недостатков имеющихся методов и средств измерений для анализа газовых сред разной природы
	Умеет: организовать рабочее место, спланировать ход эксперимента; проводить измерения, анализировать полученные результаты
	Владеет: приемами сопоставления результатов, полученных разными методами для разных воздушных объектов, делать вывод по результатам испытаний.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина ФТД.01 относится к блоку ФТД. Факультативные дисциплины. Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: - .

Является предшествующей для *изучения дисциплин*: Организация аналитического контроля качества на производстве; Основы химической технологии; Химическая технология; Современная пищевая химия; Производственная практика (технологическая практика); Тест-методы анализа в производстве и быту.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		№ семестра 7
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	46,6	46,6
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Лабораторные занятия	15	15
Консультации текущие	1,5	1,5
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	25,4	25,4
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	15	15
Подготовка к лабораторным занятиям	2,5	2,5
Подготовка к коллоквиуму	4,0	4,0
Домашнее задание	3,9	3,9

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

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудо-емкость раздела, акад. ч
1	Общие вопросы и понятия мониторинга состояния воздушных объектов	Понятие о мониторинге и контроле газовых выбросов на производстве и в быту. Классификация, разновидности, приоритетные направления развития методов и подходов в анализе. Физические, химические, биохимические, гибридные методы контроля. Средства непрерывного и точечного контроля. Газовые сенсоры, датчики, газоанализаторы, течеискатели.	14
2	Наземные контактные методы и средства анализа воздуха и газов	<i>Анализ воздуха.</i> Основные контролируемые параметры. Антропогенное загрязнение атмосферы. Методы качественного и количественного анализа состояния атмосферы. <i>Анализ выбросов.</i> Виды выбросов, основные контролируемые параметры выбросов в зависимости от производства. <i>Анализ воздуха и газовых систем в быту.</i> Газоанализаторы, индикаторные трубки, источники загрязнения, антропогенная нагрузка на население. Решения.	33,2
3	Дистанционные, бесконтактные методы и средства зондирования воздуха	Автоматизированные системы контроля газовых выбросов. Анализаторы: дискретные, проточные, центрифужные. Детекторы. Лабораторные роботы. Химические и оптические сенсоры. Аларм-системы.	23,2
	<i>Консультации текущие</i>		1,5
	<i>Зачет</i>		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Общие вопросы и понятия мониторинга состояния воздушных объектов	6	3	5,0
2	Наземные контактные методы и средства анализа воздуха и газов	14	8	11,2
3	Дистанционные, бесконтактные методы и средства зондирования воздуха	10	4	9,2
	<i>Консультации текущие</i>		1,5	
	<i>Зачет</i>		0,1	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Общие вопросы и понятия мониторинга состояния воздушных объектов	Предмет и задачи курса. Общие вопросы экспрессного анализа. Необходимость диагностики состояния в режиме «на месте», непрерывного, периодического, в условиях ЧС. Аналитические средства контроля над состоянием воздушной среды в условиях техногенного загрязнения, экологического штатного контроля, мониторинга над состоянием в ЧС.	6
2	Наземные контактные методы и средства анализа воздуха и газов	Классификация методов пробоотбора воздушных пробы. Методы и средства отбора проб и подготовки. Классификация и характеристики средств мониторинга. Общие принципы разработки и устройства для диагностики состояния сложных газовых объектов. Особенности мониторинга воздуха. Основные контролируемые параметры. Антропогенное загрязнение атмосферы. Методы качественного и количественного анализа состояния атмосферы. Контроль химического загрязнения атмосферы (индикаторные трубки, газоанализаторы, течеискатели). Характеристика, ограничения по объектам детектирования. Химические газоанализаторы. Автоматизированные системы контроля, мониторинга и диагностики состояния газовых выбросов. Химические и оптические сенсоры. Хроматографические, спектральные и оптические, физические, электрохимические системы. Датчики, анализаторы, течеискатели, сенсоры, электронные носы, индикаторные трубки.	14
3	Дистанционные, бесконтактные методы и средства зондирования воздуха	Понятие о методах дистанционного мониторинга. Классификация методов. Анализ удаленных и особых объектов.. Понятие о методах дистанционного мониторинга. Классификация методов. Аэрокосмические, наземные. Аэрокосмические методы дистанционного контроля. Дистанционное зондирование Земли. Сущность. Классификация результатов. Основные характеристики спутниковых изображений. Классификация аппаратуры по степени разрешения, по назначению. Задачи, решаемые методами ДЗЗ. Место ДЗЗ в мониторинге ЧС. Эффективность и целесообразность ДЗЗ. Оптоэлектронная система спутников. Каналы приема спектров в	10

		<p>видимой (оптической) и ИК-областях. Задачи, решаемые с помощью информации от этих каналов.</p> <p>Наземные методы дистанционного контроля. Автоматизированные системы мониторинга и прогнозирования ЧС. Лидары. Дистанционный контроль воздушного бассейна. Лазерное зондирование атмосферы. Физические явления и основные принципы лазерного зондирования. Радиолокационные методы и средства зондирования атмосферы.</p>	
--	--	---	--

5.2.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Общие вопросы и понятия мониторинга состояния воздушных объектов	Лабораторная работа № 1. Анализ атмосферы в режиме «на месте» с применением течеискателя.	3
2	Наземные контактные методы и средства анализа воздуха и газов	Лабораторная работа № 2. Анализ воздуха в ЧС при разливе аммиака с применением портативного анализатора	4
		Лабораторная работа № 3. Определение антропогенных загрязнителей атмосферного воздуха с применением индикаторных трубок.	4
3	Дистанционные, бесконтактные методы и средства зондирования воздуха	Лабораторная работа № 4. Анализ воздуха и поиск источника загрязнения в офисном помещении с применением анализатора «электронный нос».	4
			15

5.2.3 Практические занятия не предусмотрены

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Общие вопросы и понятия мониторинга состояния воздушных объектов	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3
		Подготовка к лабораторным занятиям	0,5
		Подготовка к коллоквиуму	1
		Домашнее задание	0,5
2	Наземные контактные	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	7

	методы и средства анализа воздуха и газов	Подготовка к лабораторным занятиям	1
		Подготовка к коллоквиуму	1,5
		Домашнее задание	1,7
3	Дистанционные, бесконтактные методы и средства зондирования	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	5
		Подготовка к лабораторным занятиям	1
		Подготовка к коллоквиуму	1,5
		Домашнее задание	1,7
			25,4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

Грузнов, В. М. Физические основы газового анализа и геохимической съемки : учебное пособие / В. М. Грузнов, М. Н. Балдин, И. И. Науменко. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 163 с. — ISBN 978-5-7782-3894-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152165>

2. Шарифуллин, А. В. Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений : учебное пособие / А. В. Шарифуллин, Н. А. Терентьева. — 2-е изд., перераб. — Казань : КНИТУ, 2010. — 141 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13262>.

6.2 Дополнительная литература:

1. Аналитическая химия. Химический анализ : учебник для вузов / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-9169-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187755>

2. Методы и достижения современной аналитической химии : учебник для вузов / Г. К. Будников, В. И. Вершинин, Г. А. Евтюгин [и др.] ; Под редакцией проф. В. И. Вершинина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-7962-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169809>

Периодические издания:

- Журнал аналитической химии

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Никулина, А. В. Анализ природных и производственных газов [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению 04.05.01. - Воронеж: ВГУИТ, 2020. - 10 с. «Среда электронного обучения ЗКЛ»

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/
Портал фундаментального химического образования	http://www.chem.msu.ru/rus/chemhist/istkhim/welcome.html
Государственная публичная научно-техническая библиотека..	www.gpntb.ru/
Поисковая система «Яндекс»	www.yandex.ru/
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru/
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru/
Базы данных по химии и токсикологии	http://chemister.ru/Links/database.htm
Отечественные базы данных по химии	http://www.chem.msu.ru/rus/library/rusdbs.html
Химия. Базы данных.	http://elementy.ru/catalog/t39/Khimiya/q29/bazy_dannykh

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows, ОС ALT Linux, предоставляемое ПО предприятиями-партнерами.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Анализ природных и производственных газов	Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 440 Комплект мебели для учебного процесса. Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран Screen Media) Комплект мебели для химической лаборатории Спектрофотометр КФК -3-01 Концентрационный колориметр КФК-2 Течеискатель Хоббит-Т Набор индикаторных трубок с	394036, Воронежская область, г. Воронеж, проспект Революции, 19 № 10, 4 этаж, Литера 1Е	Оперативное управление	Свидетельств о о государственной регистрации права Управления Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Воронежской области
---	---	--	------------------------	---

	насосом Вытяжной шкаф со сливной раковинной, кратность воздухообмена не менее 5 ч ⁻¹			серия 36-АГ № 588107 от 29.03.2012г., Срок действия - бессрочно
	Помещения для самостоятельной работы обучающихся № 439 Комплект мебели для учебного процесса. Мультимедийная техника (Портативный проектор BenQ MW519, Ноутбук Compaq Presario CQ50, Экран) Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет	394036, Воронежская область, г. Воронеж, проспект Революции, 19 № 81, 4 этаж, Литера 1Е		
	Лабораторное помещение № 431. Комплект мебели для химической лаборатории Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет Вытяжной шкаф со сливной раковинной, кратность воздухообмена не менее 5 ч ⁻¹	№ 73, 4 этаж, Литера 1Е		
	Лабораторное помещение № 433 Комплект мебели для химической лаборатории Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет Анализатор газов типа «Электронный нос» МАГ-1 Одноканальный анализатор газов «САГО» Вытяжной шкаф со сливной раковинной, кратность воздухообмена не менее 5 ч ⁻¹	№ 74, 4 этаж, Литера 1Е		

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

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

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Анализ природных и производственных газов

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции	ИД1 _{ПКв-4} - Выбирает из имеющихся средства и методы испытания сырья и материалов
			ИД2 _{ПКв-4} - Проводит постановку стандартных методик анализа и разрабатывает новые методики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-4} - Выбирает из имеющихся средства и методы испытания сырья и материалов	Знает: нормативную документацию, применяемые средства испытаний
	Умеет: анализировать и выбирать рекомендованные методы измерения для решения конкретной задачи
	Владеет: навыками пробоотбора, измерений на типовом аналитическом оборудовании, не требующего специального углубленного обучения, а также компактными средствами измерения основных показателей качества воздуха
ИД2 _{ПКв-4} - Проводит постановку стандартных методик анализа и разрабатывает новые методики	Знает: основные этапы анализа, критический подход в оценке достоинств и недостатков имеющихся методов и средств измерений для анализа газовых сред разной природы
	Умеет: организовать рабочее место, спланировать ход эксперимента; проводить измерения, анализировать полученные результаты
	Владеет: приемами сопоставления результатов, полученных разными методами для разных воздушных объектов, делать вывод по результатам испытаний.

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплин	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Общие вопросы и понятия мониторинга состояния	ПКв-4	<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	31, 32	Проверка преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	25-27, 29	Защита лабораторных работ

	воздушных объектов		<i>Банк тестовых заданий</i>	1, 3-8, 17, 21-24	Бланочное компьютерное тестирование или
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	39-61	Защита домашней работы
2	Наземные контактные методы и средства анализа воздуха и газов	ПКв-4	<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	33, 34, 35, 36, 38	Проверка преподавателем Защита лабораторных работ
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>		
			<i>Банк тестовых заданий</i>	2, 9, 11-13, 18-20, 28, 30	Бланочное компьютерное тестирование или
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	39-61	Защита домашней работы
3	Дистанционные, бесконтактные методы и средства зондирования	ПКв-4	<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	33, 37, 38	Проверка преподавателем Защита лабораторных работ
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>		
			<i>Банк тестовых заданий</i>	10, 15, 16	Бланочное компьютерное тестирование или
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	39-61	Защита домашней работы

3. Оценочные материалы 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

3.1 Тесты (тестовые задания)

ПКв-4 – Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции

№ Задания	Тестовое задание
А (на выбор одного правильного ответа)	
1	Какие объекты окружающей среды первостепенно контролируются на безопасность в ЧС: А) вода природная Б) почва В) воздух Г) наземный транспорт
2	На каких реакциях основано действие индикаторных трубок для контроля за загрязнением воздуха: А) количественных любых Б) качественных любых В) специфических с образованием окрашенных соединений Г) любых с образованием окрашенных соединений.

3	Хроматография – это метод: а пробоподготовки; б разделения смесей веществ; в концентрирования компонентов смесей; г все перечисленное.
4	Неподвижная фаза может быть (не менее 2-х вариантов): а жидкой; б газообразной; в газо-жидкостной
5	Эффективность колонки описывает и определяет: а степень размывания хроматографического пика и его ширину; б степень размывания хроматографического пика и его высоту; в степень разделения 2-х пиков; г степень разделения всех пиков на хроматограмме.
6	Хроматографические методы могут быть использованы для целей: а качественного анализа; б количественного анализа; в разделения смесей на стадии пробоподготовки; г всех, перечисленных выше.
7	Для детектирования неорганических и органических соединений в смеси может быть применен детектор: а ионизации в пламени (пламенно-ионизационный); б термоионный; в электронного захвата; г катарометр.
8	Для детектирования N и P-содержащих соединений может быть применен детектор: а ионизации в пламени (пламенно-ионизационный); б термоионный; в электронного захвата; г катарометр.
9	Приведите примеры средств контактного мониторинга воздуха: а) рН-метр; б) термометр; в) газоанализатор.
10	Приведите примеры средств бесконтактного (дистанционного) мониторинга воздуха: а) ИК-спектроскопия; б) газоанализатор. в) лидар.
11	Какие наземные устройства позволяют зафиксировать изменение концентрации в воздухе аммиака: А) Лидар Б) Газовый хроматограф В) спектрофотометр
12	Перечислить наземные методы дистанционного контроля: а) лидары: аэрозоли, газы горения CO, CO ₂ , H ₂ O, SO, SO ₂ и т.п.; б) Фурье-спектроскопия.

	в) зонды
13	Изменение концентрации в воздухе каких веществ позволяют зафиксировать индикаторные трубки: а) метана, бутана; б) окислов азота; в) аэрозолей;
14	Изменение концентрации в воздухе каких веществ позволяют зафиксировать ИК-спектрофотометры: а) метана, бутана; б) аэрозолей; в) фенола, бензола.
15	Изменение концентрации в воздухе каких веществ позволяют зафиксировать лидары: а) метана, бутана; б) окислов азота; в) аммиака.
16	Изменение концентрации в воздухе каких веществ позволяют зафиксировать системы контроля выбросов на производстве: а) окислов азота; б) аэрозолей; в) фенола, бензола.
Б (на выбор нескольких правильных)	
17	Какими методами можно определить летучие органические растворители: а) газовая хроматография; б) жидкостная хроматография; в) спектрофотометрия; г) тонкослойная хроматография; д) масс-спектрометрия; е) флуориметрия; ж) рентгенофлуоресцентный анализ; з) газоанализаторами.
18	Какие наземные устройства позволяют зафиксировать изменение концентрации в воздухе аммиака: а) газоанализатор; б) течеискатель; в) ИК-спектрофотометр; г) противопожарный оптический датчик.
19	Какие наземные устройства позволяют зафиксировать изменение концентрации в воздухе угарного газа: а) газоанализатор; б) течеискатель; в) ИК-спектрофотометр; г) оптический датчик.
20	Какие наземные устройства позволяют зафиксировать изменение концентрации в воздухе оксидов серы: а) газоанализатор; б) течеискатель; в) ИК-спектрофотометр; г) оптический датчик.
21	Выберите из списка инструментальные погрешности: а) низкая разрешающая способность;

	<p>б) инерционные свойства системы измерения; в) неполная десорбция из сорбционного патрона; г) для быстрой оценки соотношения содержания двух газов по хроматограмме оператор применил частное высот двух пиков; д) нелинейное увеличение дрейфа прибора;</p>
22	<p>Выберите из списка субъективные (вносимые оператором) погрешности: а) низкая разрешающая способность; б) инерционные свойства системы измерения; в) неполная десорбция из сорбционного патрона; г) для быстрой оценки соотношения содержания двух газов по хроматограмме оператор применил частное высот двух пиков; д) отключение контроллера дрейфа прибора;</p>
23	<p>Выбрать физические характеристики состояния воздушной среды: а) содержание CO₂; б) интенсивность поглощения света; в) направление ветра; г) окраска в толстом слое; д) скорость ветра; е) содержание воды; ж) температура; з) запах; и) давление; к) рН среды; л) концентрация аэрозолей.</p>
24	<p>Выбрать химические характеристики состояния воздушной среды: а) содержание CO₂; б) интенсивность поглощения света; в) направление ветра; г) окраска в толстом слое; д) скорость ветра; е) содержание воды; ж) температура; з) запах; и) давление; к) рН среды; л) концентрация аэрозолей.</p>
Д (открытого типа)	
25	<p>Методика это _____ —</p>
26	<p>Контрольный образец это _____ —</p>
27	<p>Хранение объектов исследования в аналитической лаборатории осуществляется с момента их получения до _____</p>
28	<p>Что такое “время удерживания”? Чем характеризуется данная величина? Ответ: _____</p>
29	<p>Что такое мониторинг ЧС?</p>
30	<p>Расставьте по порядку блоки газового хроматографа: детектор; разделительная колонка; компьютер; блок ввода пробы; баллон с газом носителем; регулятор давления и потока.</p>

3.2 Собеседование (вопросы к зачету, защите лабораторных работ)

ПКв-4 - Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции

№ задания	Текст вопроса
31	Анализ атмосферного воздуха
32	Анализ техногенных выбросов
33	Обоснование и выбор средств контроля и мониторинга в ЧС (по индивидуальному заданию).
34	Анализ воздуха в ЧС при разливе аммиака с применением портативного анализатора.
35	Определение антропогенных загрязнителей с применением индикаторных трубок.
36	Анализ воздуха рабочей зоны.
37	Анализ атмосферы в режиме «на месте».
38	Сенсорные методы анализа. Понятие сенсоры. Их применение.

3.3 Домашняя работа

ПКв-4 – Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции

Номер вопроса	Задание
39	Какое газоаналитическое оборудование необходимо приобрести на ОАО «Воронежсинтезкаучук» за контролем выбросов круглогодично? Мотивируйте выбор, основываясь на видах производимой продукции и возможной экологической напряженности.
40	Какое газоаналитическое оборудование необходимо приобрести на ОАО «Саратовстекло» за контролем выбросов круглогодично? Мотивируйте выбор, основываясь на видах производимой продукции и возможной экологической напряженности.
41	Какое газоаналитическое оборудование необходимо приобрести на ЗАО «Мебельная фабрика № 2» г. Саратов за контролем выбросов круглогодично? Мотивируйте выбор, основываясь на видах производимой продукции и возможной экологической напряженности.
42	Какое газоаналитическое оборудование необходимо приобрести на ОАО «Саратовский подшипниковый завод» за контролем выбросов круглогодично? Мотивируйте выбор, основываясь на видах производимой продукции и возможной экологической напряженности.
43	Какое газоаналитическое оборудование необходимо приобрести на ЗАО «Карбашмедь» за контролем выбросов круглогодично? Мотивируйте выбор, основываясь на видах производимой продукции и возможной экологической напряженности.
44	Какое газоаналитическое оборудование необходимо приобрести на ОАО «Саратовский нефтеперерабатывающий завод» для персонального контроля безопасности во время работы? Мотивируйте выбор, основываясь на видах производимой продукции и возможной экологической напряженности.
45	Какое газоаналитическое оборудование необходимо приобрести на ЗАО «Птицефабрика Уфимская» за контролем воздуха в инкубаторе? Мотивируйте выбор, основываясь на видах производимой продукции и возможной экологической напряженности.
46	Какое газоаналитическое оборудование необходимо приобрести на ЗАО «ЧелныХлеб» за контролем выбросов круглогодично? Мотивируйте выбор, основываясь на видах производимой продукции и возможной экологической напряженности.
47	Какое газоаналитическое оборудование необходимо приобрести на ОАО «Арзамасспирт» для установки в броидильном отделении? Мотивируйте выбор, основываясь на видах производимой продукции и возможной экологической напряженности.

48	Какое газоаналитическое оборудование необходимо приобрести на ООО «Мясокомбинат Бобровский» для контроля выбросов цеха технических фабрикатов? Мотивируйте выбор, основываясь на видах производимой продукции и возможной экологической напряженности.
49	Применение ИК-спектроскопии для определения нефтепродуктов в природных и сточных водах.
50	Газоанализаторы. Классификация по принципу измерения, функциональности. Одно- и многокомпонентные газоанализаторы.
51	Оптические газоанализаторы и системы контроля загрязнения окружающей среды.
52	Характеристика и применение в анализе индикаторных трубок.
53	Приборы дистанционного контроля. Пеллисторы. Оптроды.
54	Современные космические системы для дистанционного зондирования земли.
55	Методы и средства контроля над содержанием в воздухе аэрозолей.
56	Средства анализа воздуха (газоанализаторы, анализаторы газов, течеискатели, сигнализаторы).
57	Современные сенсоры для контроля загрязнения воздушной (водной) среды.
58	Приборы экспрессного контроля загрязнения воздушной среды селитебной зоны.
59	Многофункциональные мультисенсорные устройства и методы обработки в них информации.
60	Особенности определения содержания антропогенных химических соединений в атмосферном воздухе крупных городов.
61	Современные системы контроля выбросов вредных веществ.

4. 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, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине «Анализ природных и производственных газов»

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПКв-4 - Способен осуществлять контроль качества сырья, материалов, проводить паспортизацию продукции					
ИД1 _{ПКв-4} - Выбирает из имеющихся средства и методы испытания сырья и материалов	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание нормативной документации, применяемых средств испытаний	Обучающийся демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий.	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий.	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение анализировать и выбирать рекомендованные методы измерения для решения конкретной задачи	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Защита лабораторных работ Домашняя работа	Владение навыками пробоотбора, измерений на типовом аналитическом оборудовании, не требующего специального углубленного обучения, а также компактными средствами измерения основных показателей качества воздуха	обучающийся провел расширенный литературный поиск, выбрал верную методику анализа, провел грамотно эксперимент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 5 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет	Отлично	Освоена (повышенный)	
		обучающийся провел и расширенный литературный поиск, выбрал верную методику анализа, провел грамотно эксперимент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 5 стр. формата А4, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)	
		обучающийся провел литературный поиск, но не отразил всю возможную информацию по теме, выбрал верную методику анализа, провел грамотно эксперимент, допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 3 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)	
		обучающийся не предоставил литературный обзор по заданной теме, выбрал верную методику, допустил ошибки при проведении	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	

			эксперимента, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы.		
ИД2 _{ПКв-4} Проводит постановку стандартных методик анализа и разрабатывает новые методики	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание основных этапов анализа, критический подход в оценке достоинств и недостатков имеющихся методов и средств измерений для анализа газовых сред разной природы	Обучающийся демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий.	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий.	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение организовать рабочее место, спланировать ход эксперимента; проводить измерения, анализировать полученные результаты	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Лабораторные работы	Владение приемами сопоставления	обучающийся провел расширенный литературный поиск, выбрал верную методику анализа, провел	Отлично	Освоена (повышенный)	

	Домашняя работа	результатов, полученных разными методами для разных воздушных объектов, умение делать вывод по результатам испытаний.	грамотно эксперимент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 5 стр. формата А4, замечаний по тексту и оформлению работы нет		
			обучающийся провел и расширенный литературный поиск, выбрал верную методику анализа, провел грамотно эксперимент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 5 стр. формата А4, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся провел литературный поиск, но не отразил всю возможную информацию по теме, выбрал верную методику анализа, провел грамотно эксперимент, допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 3 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предоставил литературный обзор по заданной теме, выбрал верную методику, допустил ошибки при проведении эксперимента, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы.	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)