Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.01.2023 16:49:48
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Приложение 4
к основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки/специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере профессиональной деятельности обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей, профилактической медицины
ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России
Утверждено на заседании ученого совета
протокол №12 от «27» июня 202__ г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
_____ /И.П. Черная/
«29» 06 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.50 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность)	**32.05.01 Медико-профилактическое дело**
Уровень подготовки	специалитет (специалитет/магистратура)
Направленность подготовки	02 Здравоохранение
Сфера профессиональной деятельности	обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей, профилактической медицины
Форма обучения	**очная** (очная, очно-заочная)
Срок освоения ОПОП	**6 лет** (нормативный срок обучения)
Институт/кафедра	Фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток, 2022

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) Б1.О.50 Аналитическая химия в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 32.05.01Медико-профилактическое дело (уровень специалитета) утвержденный Министерством высшего образования и науки Российской Федерации «15» июня 2017г. №552

2) Учебный план по направлению подготовки/специальности 32.05.01Медико-профилактическое дело (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере профессиональной деятельности обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей, профилактической медицины, утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «25» марта 2022г., Протокол № 8.

Рабочая программа дисциплины (модуля) Б1.О.50 Аналитическая химия одобрена на заседании института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине от «6» апреля 2022 г. Протокол № 4

Директор института _____ Багрянцев В.Н.
(подпись) *(Ф.И.О.)*

Рабочая программа дисциплины (модуля) Общая химия одобрена УМС факультета общественного здоровья от «19» мая 2022 г. Протокол № 4

Председатель УМС _____ Анищенко Е.Б.
(подпись) *(Ф.И.О.)*

Разработчики:
к.х.н., доцент института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине _____ Задорожная А.Н.

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля) Б1.О.50 Аналитическая химия

Цель освоения дисциплины (модуля) **Б1.О.50 Аналитическая химия** состоит в формирование представлений о теоретических положениях аналитической химии, понимания сущности и значимости методов химического и физико-химического анализа для решения различных аналитических задач в профессиональной деятельности.

При этом ***задачами*** дисциплины (модуля) **Б1.О.50 Аналитическая химия** являются:

- формирование умений использовать оптимальные методики количественного анализа веществ;
- формирование умений использовать методики статистической обработки данных, компьютерные возможности интерпретации графических данных для нахождения искомых величин;
- приобретение умения работы с химическим, физическим оборудованием, компьютеризованными приборами;
- приобретение умения готовить растворы анализируемых веществ и реагентов для проведения анализа;
- приобретение умения проводить эксперименты, анализировать данные наблюдений и измерений;
- приобретение умения оформлять результаты, формулировать выводы по экспериментальным и теоретическим работам.
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.

2.2. Место дисциплины (модуля) Б1.О.50 Аналитическая химия в структуре

основной образовательной программы высшего образования 32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере профессиональной деятельности обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей, профилактической медицины

2.2.1. Дисциплина (модуль) **Б1.О.50 Аналитическая химия** относится к части Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

2.2.2. Для изучения дисциплины (модуля) **Б1.О.50 Аналитическая химия** необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.04 Общая химия

Знания: химической природы веществ, химических явлений и процессов в организме; основных законов и понятий.

Умения: осуществлять постановку качественных и количественных химических исследований.

Навыки: постановки химических реакций; планирования и разработки медико-биологических экспериментов.

Б1.О.05 Медицинская и биологическая физика

Знания:

Умения: строить графики математических функций.

Навыки: обработки результатов измерения.

2.3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) Б1.О.50 Аналитическая химия

Освоение дисциплины (модуля) Аналитическая химия направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций

Индикаторы достижения установленных универсальных компетенций

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	**Код и наименование универсальной компетенции выпускника**	**Индикаторы достижения универсальной компетенции**
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИДК.УК-1_1- осуществляет поиск и интерпретирует профессиональные проблемные ситуации ИДК.УК-1_2- определяет источники информации для критического анализа профессиональных проблемных ситуаций

Индикаторы достижения установленных общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	**Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника**	**Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции**
Естественнонаучные методы познания	ОПК-3. Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов	ИДК.ОПК-3_1- владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов при решении профессиональных задач ИДК.ОПК-3_2- умеет интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов при решении профессиональных задач

Индикаторы достижения профессиональных компетенций

02.002. Профессиональный стандарт «Специалист в области медико-профилактического дела» приказ Минтруда №399н от 25 июня 2015 г.		
В Деятельность по обеспечению безопасности среды обитания для здоровья человека		
Профилактический		
Трудовая функция	**Код и наименование профессиональной компетенции выпускника**	**Индикаторы достижения профессиональной компетенции**
В/01.7 Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок	ПК не предусмотрены ООП	

2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. При реализации дисциплины (модуля) **Б1.О.50 Аналитическая химия в структуре** основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки/специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере профессиональной деятельности деятельность по обеспечению безопасности среды обитания для здоровья человека, выпускники готовятся к профессиональной деятельности, направленной на деятельность по обеспечению безопасности среды обитания для здоровья человека.

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников-

2.4.3 Задачи профессиональной деятельности выпускников
профилактический

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины (модуля) компетенций:

-деятельность по обеспечению безопасности среды обитания для здоровья человека

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем дисциплины (модуля) Б1.О.50 Аналитическая химия и виды учебной работы

Вид учебной работы		**Всего часов/ зачетных единиц**	**Семестры**
			№ 2
			часов
1		2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе:		**72**	**72**
Лекции (Л)		20	20
Практические занятия (ПЗ)		52	52
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:		**36**	**36**
Реферат (Реф)		5	5
Расчетно-графические работы (РГР)		5	5
Подготовка к занятиям (ПЗ)		10	10
Подготовка к текущему контролю (ПТК))		10	10
Подготовка к промежуточному контролю (ППК))		6	6
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	З	З
	экзамен (Э)		
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	**108**	**108**
	ЗЕТ	**3**	**3**

3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) **Б1.О.50 Аналитическая химия** и компетенции, которые должны быть освоены при их освоении

№	№ компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы разделов
1	2	3	4
	УК-1 ОПК -3	**Модуль 1.** Количественный анализ.	Классификация методов количественного анализа (химические, физико-химические, физические). Требования, предъявляемые к реакциям титриметрического анализа. Индикаторы, механизм их действия, выбор индикатора. Статистическая обработка результатов количественного анализа. Химические титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование. Окислительно-восстановительное титрование. Комплексиметрическое титрование. Осадительное титрование.
	УК-1 ОПК-3	**Модуль №2** Инструментальные (физико-химические) методы анализа	Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа. Оптические методы анализа. Сущность фотометрических методов анализа и их возможности. Классификация фотометрических методов анализа в зависимости от степени монохроматизации используемых световых потоков. Зависимость оптической плотности раствора от различных факторов. Основной закон светопоглощения. Люминесцентный анализ. Сущность люминесцентного анализа и его возможности. Классификация люминесцентных методов анализа по видам возбуждающей энергии. Природа люминесцентного излучения, правило Стокса-Ломмеля. Зависимость интенсивности флуоресценции от различных факторов. Принципы использования явления флуоресценции для качественного и количественного анализа. Электрохимические методы анализа. Понятие и типы электродов. Электродные потенциалы. Механизм возникновения. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Электроды сравнения: стандартный водородный электрод, сереброхлоридный электрод. Ионоселективные электроды. Стеклянный электрод, другие виды ионоселективных электродов. Потенциометрический метод измерения pH. Потенциометрическое

			титрование. Значение этих методов в медицинской практике. Хроматографические методы анализа. Ионообменная адсорбция. Иониты их классификация. Применение ионитов в медико-биологической практике.

3.2.2. Разделы дисциплины (модуля) **Б1.О.50 Аналитическая химия**, виды учебной деятельности и формы контроля

№/пп	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	Формы текущего контроля успеваемости
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	2	**Модуль №1** Количественный анализ	12	-	20	18	50	тестирование, собеседование, отчет по лабораторной работе, решение типовых и ситуационных задач, реферат, контрольная работа №1 с собеседованием
2.	2	**Модуль №2** Инструментальные (физико-химические) методы анализа	8	-	28	18	58	тестирование, собеседование, отчет по лабораторной работе, решение типовых и ситуационных задач, реферат, контрольная работа №1 с собеседованием
3.	2	Промежуточная аттестация			**4**			тестирование
		ИТОГО	**20**		**52**	**36**	**108**	

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля) **Б1.О.50 Аналитическая химия**

№/пп	Название тем лекций учебной дисциплины	Часы
1	2	3

	2 семестр	
1.	Введение в количественный анализ. Цели и основные понятия количественного анализа. Фактор эквивалентности веществ, участвующих в реакциях разного типа. Средняя проба. Пробоотбор.	2
2.	Методы математической статистики в аналитической химии	2
3.	Кислотно – основное титрование.	2
4.	Окислительно – восстановительное титрование.	2
5.	Комплексиметрическое титрование.	2
6.	Осадительное титрование.	2
7.	Введение в физико-химические методы анализа.	2
8.	Оптические методы анализа.	2
9.	Хроматографические методы анализа.	2
10.	Электрохимические методы анализа.	2
	Итого часов в семестре	**20**

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения дисциплины (модуля) **Б1.О.50 Аналитическая химия**

№	Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля)	Часы
1	2	3
	2 семестр	
1	Титриметрический анализ. Измерительная посуда, правила работы с ней. Лабораторная работа «Проверка вместимости мерной посуды».	4
2	Методы приготовления рабочих растворов. Лабораторная работа «Стандартизация раствора хлороводородной кислоты по буре методом пипетирования».	4
3	Кислотно-основное титрование. Статистическая обработка результатов анализа. Лабораторная работа «Определение массы щелочи в растворе».	4
4	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия.	4
5	Окислительно-восстановительное титрование. Лабораторная работа «Определение окисляемости воды(с математической обработкой результатов анализа)».	4
6	Коплексонометрия. Приготовление титранта. Трилонометрическое определение жесткости воды(с математической обработкой результатов анализа).	4
7	Осадительное титрование. Аргентометрия.	4
8	Контрольная работа 1. Количественный анализ	4
9	Рефрактометрия. Лабораторная работа «Определение массы хлорида натрия, хлорида кальция».	4
10	Фотоэлектроколориметрия. Лабораторная работа «Определение массы железа методом градуировочного графика».	4
11	Потенциометрическое титрование. Лабораторная работа «Определение массы	4

	карбоната и бикарбоната в смеси».	
12	Ионообменная хроматография. Лабораторная работа «Определение концентрации нейтральной соли». Контрольная работа 2. Инструментальные методы анализа	4
13	Промежуточный контроль по дисциплине	4
	Итого часов в семестре	**52**

3.2.5. Лабораторный практикум не предусмотрен

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

3.3.1. Виды СР

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
		2 семестр	
1.	**Модуль №1***Количественный анализ*	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, подготовка отчета по лабораторной работе, выполнение индивидуального задания, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе по модулю	18
2.	**Модуль №2** *Инструментальные (физико-химические методы анализа)*	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, расчетно-графическая работа, подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к контрольной работе по модулю, подготовка реферата, подготовка к промежуточному контролю по дисциплине «Аналитическая химия»	18
	Итого часов в семестре		**36**

3.3.2. Примерная тематика рефератов (для СРС)

1. Качественное и количественное определения железа в водоемах (водопроводной воде).
2. Определение кислотности молочных продуктов.
3. Определение нитратов и нитритов в овощах и фруктах.
4. Определение содержания кальция в молочных продуктах.
5. Определение количества соли в консервированных продуктах.
6. Определение солей магния в зеленых листьях растений.
7. Определение содержания азота в почве.
8. Определение кислотности почвы.
9. Потенциометрическое титрование. Значение этих методов в медицине.
10. Потенциометрическое определение биологически важных ионов в биожидкостях с помощью ионселективных электродов.

3.3.3. Контрольные вопросы к зачету

Модуль №1. Количественный анализ

1. Аналитическая химия как наука. Ее задачи и методы.
2. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа.
3. Ошибки количественного анализа, их источники. Классификация ошибок количественного анализа.
4. Математическая статистика, использование ее понятий в количественном анализе.
5. Статистическая обработка и представление результатов количественного анализа. Расчеты метрологических параметров.
6. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе.
7. Роль и значение количественного анализа в медицине.
8. Титриметрический анализ. Сущность метода.
9. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии.
10. Растворы титрантов в титриметрическом анализе. Способы их приготовления.
11. Способы выражения концентраций в титриметрическом анализе и взаимосвязь между ними.
12. Виды (приемы) титрования и схема расчетов в них.
13. Методы установления конечно точки титрования.
14. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Титранты метода.
15. Индикаторы кислотно-основного метода титрования.
16. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Классификация редоксметодов.
17. Требования к реакциям в оксидиметрии. Виды оксидиметрического титрования и расчеты в них.
18. Индикаторы оксидиметрии.
19. Индикаторные ошибки оксидиметрии.
20. Перманганатометрическое титрование.
21. Комплексиметрическое титрование. Сущность метода. Классификация методов комплексиметрии, реакции в комплексиметрии.
22. Комплексонометриеское титрование.
23. Индикаторы комплексонометрии.
24. Титранты комплексонометрии. Виды комплексонометрии. Ошибки метода и их происхождение, расчет, устранение.
25. Осадительное титрование. Сущность и характеристика метода. Реакции в осадительном титровании.
26. Индикаторы метода осадительного титрования. Условия применения и выбор адсорбционных индикаторов.
27. Аргентометрическое титрование.

Модуль №2. Инструментальные (физико-химические)

1. Инструментальные методы анализа, их классификация, достоинства и недостатки.
2. Потенциометрия. Принципы метода. Прямая потенциометрия, её применение.
3. Электроды в потенциометрии: электроды первого, второго рода, окислительно-восстановительные, мембранные.
4. Потенциометрическое титрование.
5. Оптические методы анализа. Общая характеристика. Классификация оптических методов анализа.
6. Колориметрия. Фотоколориметрия. Фотоэлектроколориметрия.
7. Люминесцентный анализ. Количественный флуоресцентный анализ.
8. Ионообменная хроматография.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	2	**Текущий**	**Модуль №1. Количественный анализ.**	Тестирование Устный опрос Решение ситуационных задач Контрольная работа №1 Собеседование Защита реферата	**15** **5**	**10**
2		**Промежуточный контроль**	**Модуль №2. Инструментальные (физико-химические) методы анализа**	Тестирование Устный опрос Решение ситуационных задач Расчетно-графические работы Контрольная работа №2 Собеседование Защита реферата Тестирование Защита реферата Тестирование	**15** **5** **15**	**10**

3.4.2.Примеры оценочных средств:

для текущего контроля (ТК)	Типовые задачи 1. Какова концентрация хлорид-ион в растворе, если pC1 = 5.12

<table>
<tr><td></td><td>2. На титрование 10 $см^3$ сточной воды, загрязненной солями свинца (II), было израсходовано 2 $см^3$ трилона Б с титром $1{,}861 \cdot 10^{-4}$ $г/см^3$.
а) Запишите уравнение реакции, лежащее в основе титрования.
б) Вычислите $C(\frac{1}{2} Na_2H_2Tp)$.
в) Вычислите $C(\frac{1}{2} Pb^{2+})$.
г) Какую среду следует создать при определении Pb^{2+}: слабощелочную или сильнокислую? Почему?
3. Для флуориметрического определения органического вещества в анализируемом растворе объемом 25 мл с неизвестной концентрацией приготовили пять эталонных растворов и измерили их интенсивность люминесценции. Были получены следующие результаты:
<table><tr><td>С, мкг/мл</td><td>0,04</td><td>0,08</td><td>0,12</td><td>0,16</td></tr><tr><td>$I_{люм}$</td><td>16</td><td>32</td><td>48</td><td>64</td></tr></table>
Интенсивность люминесценции анализируемого раствора равна 23.
Содержание анализируемого вещества в растворе определяли методом одного стандарта. Определите содержание органического вещества в мкг/мл в растворе.</td></tr>
<tr><td></td><td>Тестовые задания (Приложение 1)</td></tr>
<tr><td></td><td>Ситуационные задачи (Приложение 2)</td></tr>
<tr><td></td><td>Чек листы (Приложение 3)</td></tr>
<tr><td>для промежуточного контроля (ПК)</td><td>Тестовые задания (Приложение 1)</td></tr>
</table>

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

3.5.1. Основная литература

п/№	**Наименование, тип ресурса**	**Автор(ы) /редактор**	**Выходные данные, электронный адрес**	**Кол-во экз. (доступов) в БИЦ**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные)	Ю.Я. Харитонов	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. URL:http://www.studentlibrary.ru	Неогр.д.

	методы анализа: учебник			
2	Аналитическая химия. Задачи и вопросы: учеб. пособие.	О.В.Моногарова С.В.Мугинова Д.Г.Филатова; под ред. Т.Н. Шеховцовой	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 112 с.	51

3.5.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование, тип ресурса	Автор(ы) /редактор	Выходные данные, электронный адрес	Кол-во экз. (доступов) в БИЦ
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Основы аналитической химии: практическое руководство	Ю. А. Барбалат, А. В. Гармаш, О. В. Моногарова и др.	М.: Лаборатория знаний, 2017. URL:https://www.books-up.ru/	Неогр.д.
2	Аналитическая химия. Количественный химический анализ: учеб. пособие	Тихонова О.К., Дрыгунова Л.А., Белоусова Н.И., Шевцова Т.А. ; под ред. Тихоновой О.К.	Томск: СибГМУ, 2015. URL: http://books-up.ru/	Неогр.д.

3.5.3 Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. Электронные каталоги библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУhttp://lib.vgmu.ru/catalog/
4. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
5. Электронная библиотечная система «Букап» http://books-up.ru/

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины используются специализированная лаборатория по химии, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, учебные комнаты для работы студентов - 3. Наборы мультимедийных наглядных пособий по различным разделам дисциплины. Видеофильм по теме «Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории».

Наборы ситуационных задач, тестовых заданий по изучаемым темам. Обучающая программа «Measure».

Оборудование (ед)	Номер модуля
1	**2**
Ноутбук (1 шт)	2
ПК (1 шт)	2

Обучающая программа (эксперимент) «Measure» (1-шт).	2
Установка для потенциометрического титрования (2-шт)	2
Мешалка магнитная (3-шт)	2
Автоматическая бюретка (2 шт)	1, 2
Спектрофотометр Shimadzu UV-mini–1240 – 1 (1-шт).	2
Спектрофотометр S 800 diode Array (1-шт).	2
pH-метр	2
Аналитические весы	1, 2
Набор химической посуды	1, 2
Химические реактивы	1,2

3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), информационно-справочных систем, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Polycom Telepresence M100 Desktop Conferencing Application (ВКС)
2. SunRav Software tTester
3. 7-PDF Split & Merge
4. ABBYY FineReader
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Система онлайн-тестирования INDIGO
7. Microsoft Windows 7
8. Microsoft Office Pro Plus 2013
9. MOODLE (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда)

3.8. Образовательные технологии- нет

3.9. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№/пп	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин	
		№1	№2
1	2	1	2
1.	Гигиена питания	+	+
2.	Коммунальная гигиена	+	+
3.	Гигиена труда	+	+
4.	Гигиена	+	+
5.	Санитарно-гигенические лабораторные исследования	+	+
6.	Клиническая лабораторная диагностика	+	+

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Реализация дисциплины осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (72 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (36 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по дисциплине Аналитическая химия.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием неимитационных технологий, тестирования, решения ситуационных задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося и включает расчетно-графические работы, подготовку рефератов, докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю, отчеты по лабораторным работам, подготовку к занятиям.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине Аналитическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

По каждому разделу учебной дисциплины (модуля) разработаны методические указания для студентов «Модуль 1. Количественный анализ»», «Модуль 2. Инструментальные (физико-химические) методы анализа» и методические рекомендации для преподавателей Модуль 1. Количественный анализ»», «Модуль 2. Инструментальные (физико-химические) методы анализа».

При освоении учебной дисциплины (модуля) обучающиеся самостоятельно проводят эксперимент, оформляют результаты эксперимента (расчеты, графики) и представляют их в виде отчета.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины (модуля) способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта (02.002 Специалист в области медико-профилактического дела).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, оценке работы с лабораторным оборудованием, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, контрольных вопросов при собеседовании.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.О.50 Аналитическая химия:

Реализация дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (72 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (36 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по закреплению знаний и получению практических навыков по **Б1.О.50 Аналитическая химия**

Практические и лекционные занятия проводятся в виде контактной работы с

демонстрацией практических навыков и умений с использованием неимитационных технологий, тестирования, подготовки рефератов.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося и включает подготовку рефератов, подготовку к текущему и промежуточному контролю, отчеты по лабораторным работам, подготовку к занятиям.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине **Б1.О.50 Аналитическая химия** и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

По дисциплине **Б1.О.50 Аналитическая химия** разработано методическое сопровождение реализации дисциплины, собран фонд оценочных средств.

При освоении учебной дисциплины (модуля) **Б1.О.50 Аналитическая химия** обучающиеся самостоятельно проводят эксперимент, оформляют результаты эксперимента (расчеты) и представляют их в виде отчета.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины (модуля) **Б1.О.50 Аналитическая химия** способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта (02.002 Специалист в области медико-профилактического дела).

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, оценке работы с лабораторным оборудованием, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, контрольных вопросов при собеседовании.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.50 Аналитическая химия

Вид воспитательной работы	Формы и направления воспитательной работы	Критерии оценки
Помощь в развитии личности	Открытые – диспуты, мастер-классы, олимпиады, профессиональные мероприятия (волонтеры, организаторы, администраторы) Участие в предметных и межпредметных олимпиадах, практических конкурсах, научно-практических конференциях и симпозиумах	Портфолио
	Скрытые – создание атмосферы, инфрастуктуры Формирование мотивации к профессиональной, научно-исследовательской, организационно-управленческой и другим видам профессиональной деятельности	

Гражданские ценности	Открытые Актуальные короткие диспуты при наличии особенных событий	Портфолио
	Скрытые Развитие социально – значимых качеств личности и самостоятельного опыта общественной деятельности	
Социальные ценности	Открытые Освещение вопросов экологической направленности, экологические проблемы как фактор, влияющий на здоровье населения и отдельные популяционные риски	Портфолио
	Скрытые Идентификация в социальной структуре при получении образования и осуществлении профессиональной деятельности	

6. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

6.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

6.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

6.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

6.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге,

письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.

Приложение 1

Тестовый контроль по дисциплине
Б1.0.50 Аналитическая химия

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	32.05.01	Медико-профилактическое дело
К	УК-1	**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода**, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-3	Способен **решать профессиональные задачи** врача по общей гигиене, эпидемиологии **с использованием основных физико-химических и иных естественно-научных понятий и методов**
Ф	В/01.7	**Трудовая функция**: Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок **Трудовые действия:** Проведение лабораторных исследований и испытаний, обследований и их оценка.
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 1 УРОВНЯ (ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ)**
Т		1. Мерные пипетки градуированные предназначены для: а) отмеривания точных объемов жидкостей и переноса в другой сосуд; б) для приблизительных измерений; в) для титрования; г) для размешивания осадка 2. Титр раствора обозначает: а) количество граммов вещества в 1 мл раствора; б) химическое количество моль эквивалентов вещества в 1литре раствора; в) химическое количество моль вещества в 1литре раствора; г) плотность раствора 3. В титровании для определения объемов реагирующих веществ применяют: а) бюретки; б) фарфоровые чашки; в) пробирки; г) стаканы мерные 4. Титрование $Na_2C_2O_4$ раствором $KMnO_4$ проводят: а) при нагревании до 70-80℃ и подкислении серной кислотой: б) при комнатной температуре; в) с использованием фенолфталеина: г) в присутствии HCl

		5. Мерные колбы предназначены для: а) для приготовления растворов и для отмеривания точного объема жидкости б) отмеривания точных объемов жидкостей и переноса в другой сосуд; в) для приготовления растворов и для отмеривания приблизительного объема жидкости г) для титрования 6. Аргентометрия по Фаянсу выполняется в среде: а) уксусной кислоты: б) аммиака в) сукцинатного буфера г) бензидина 7. Перманганатометрия может быть использована для определения концентрации: а) H_2SO_4 б) аскорбиновой кислоты в) гидроксида кальция г) сульфата цинка 8. В методе нейтрализации применяется индикатор: а) фенолфталеин: б) крахмальный золь в) мурексид; г) дифенилкарбазон; 9. Ацидиметрическое титрование с метилоранжем проводится до появления: а) Красного окрашивания раствора; б) Белого осадка; в) Кирпично-красного осадка; г) Обесцвечивания раствора. 10. К первичному стандарту в методах титрования можно отнести: а) NaCl б) HCl в) $KMnO_4$ г) $Na_2S_2O_3$ 11. Вторичным стандартом в методах титрования является: а) $AgNO_3$ б) $Na_2C_2O_4$ в) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ г) $MgSO_7 \cdot 7H_2O$ 12. Для комплексонометрического титрования не нужен: а) метилоранж б) металлохромный индикатор

		в) Аммиачный буфер г) раствор ЭДТА 13. К физико-химическим методам анализа относятся: а) поляриметрический анализ: б) нейтрализация в) комплексонометрия г) рефрактометрия д) потенциометрический анализ 14. Рефрактометрический анализ позволяет найти концентрацию нужного вещества в зависимости от: а) показателя преломления раствора б) дисперсии света в растворе в) поглощения света в растворе г) рассеяния света в растворе 15. Показатель преломления раствора вещества зависит от: а) концентрации вещества и температуры; б) давления и температуры воздуха; в) ионной силы раствора. г) pH раствора 16. В основе абсорбционного спектрального анализа лежит: а) закон светопоглощения; б) закон Малюса; в) закон эквивалентов. г) закон Планка 17. На приборе типа ФЭК определяют: а) оптическую плотность: б) показатель преломления; в) pH раствора г) концентрацию вещества в растворе 18. На приборе типа ФЭК можно определить концентрацию вещества: а) в окрашенном прозрачном растворе; б) в бесцветном растворе; в) в мутной среде г) в вязкой системе 19. Стандартные растворы колориметрии – это: а) растворы, с точно известной концентрацией; б) рабочие растворы; в) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества. г) растворы, обязательно содержащие буферный раствор 20. Оптическая плотность раствора не зависит от а) его температуры: б) длины оптического пути;

		в) длины волны монохроматического света, используемого в анализе. г) присутствия некоторых посторонних веществ 21. Растворы сравнения (холостая проба) это: а) растворы, содержащие все компоненты, кроме определяемого вещества. б) растворы, с точно известной концентрацией; в) рабочие растворы; г) фиксаналы 22. В основе поляриметрического метода анализа лежит: а) способность оптически-активных веществ вращать плоскость поляризации специально поляризованного света: б) способность атомов и молекул поглощать электромагнитное изучение; в) изучение поляризации света в электрическом или магнитном поле; г) способность различных веществ по-разному преломлять проходящий свет 23. В основе потенциометрического метода анализа лежит: а) измерение разности потенциалов электродов, погруженных в раствор; б) зависимость между составом вещества и его свойствами; в) измерение длины волны. г) измерение электропроводности раствора 24. Индикаторный электрод должен быть: а) чувствителен к ионам, находящимся в растворе; б) индифферентен к ионам, находящимся в растворе. в) сохранять точное значение своего потенциала г) измерение электропроводности раствора 25. В качестве электрода сравнения часто используют: а) каломельный. б) стеклянный; в) ртутный; г) водородный; 26. Электродный потенциал возникает: а) на границе раздела двух фаз б) в системе, где есть окислитель и восстановитель в) при наличии проводников 1-го рода г) при наличии проводников 2-го рода 27. На границе раздела двух одинаковых электролитов различной концентрации возникает потенциал: а) концентрационый б) диффузионный в) мембранный г)электродный

		28. Электродвижущая сила гальванического элемента (Е) связана с энергией Гиббса зависимостью: а) $\Delta G = -zFE$ б) $\Delta G = -(zF/RT)E$ в) $\Delta H + T\Delta S = -zFE$ г) $\Delta H - T\Delta S = +zFE$ 29. Стеклянный электрод относят к электродам а) ионоселективным: б) газовым в) первого рода г) второго рода 30. В растворе NaOH имеются примеси Na_2CO_3. Скажется ли это на результатах определения С(1/1NaOH) методом ацидиметрии и в какую сторону будет изменен результат: а) завышен б) занижен в) результат будет достоверным г) очень сильно занижен 31. Низкая скорость протекания реакции в методе нейтрализации приведет к: а) завышению объема титранта и результата б)занижению объема титранта и результата в) на объеме титранта и результате это не скажется г) сильному занижению объема титранта и результата 32. Кислотно - основными индикаторами называют вещества: а) изменяющие свою окраску в зависимости от pH среды б) изменяющие свою окраску в зависимости от концентрации титранта в) изменяющие свою окраску в зависимости от концентрации титранта г) изменяющие свою окраску в зависимости от концентрации анализируемого вещества в растворе 33. Действие кислотно - основных индикаторов основано на химическом взаимодействии индикатора с титрантом: а) на смещении равновесия диссоциации индикатора под действием кислот и оснований б) на химическом взаимодействии индикатора с анализируемым веществом в) на химическом взаимодействии титранта и анализируемого вещества 34. Продукт титрования влияет на выбор индикатора в методе нейтрализации, т.к.: а) гидролизуется, а это ведет к установлению определенного значения pH в точке эквивалентности

		б) образуется химическое соединение индикатора с продуктом в) продукт не влияет на выбор индикатора г) образуется химическое соединение индикатора 35. Скачок титрования на кривой pH =f($V_{титранта}$) от 4 до 8. Установите индикаторы, которые можно использовать при данном титровании: а) лакмоид (4,0-6,4) б) тропеолин ОО (1,3-3,2) в) тимолфталеин(9,3-10,5) г) фенолфталеин (8,2-10,0) 36. Показатель титрования (pT) - а) то значение pH, при котором заканчивается титрование с данным индикатором б) то значение pH, при котором в реакции нейтрализации прореагировало 50% анализируемого вещества в) то значение pH, которое достигается при добавлении к анализируемому веществу 50% титранта г) то значение pH, при котором в реакции нейтрализации прореагировало 50% индикатора 37. Самым сильным окислителем является пара ионов с величиной E^0: а) MnO_4^- / Mn^{2+} = +1,51В б) SO_4^{2-} / SO_3^{2-} = –0,2В в) $I_2 / 2I^-$ = + 0,54 В г) S^0 / S^{2-} = – 0,14 В 38. Величина, определяющая фактор эквивалентности окислителя: а) число принятых электронов б) число отданных электронов в) степень окисления г) стехиометрия окислителя и восстановителя 40. Фактор эквивалентности $KMnO_4$ в реакции: $KMnO_4+FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4+ Fe_2(SO_4)_3$ +…….. равен величине а) $^1/_5$ б) $^1/_3$ в) $^1/_1$ г) 7 41. В нейтральной среде ионы MnO_4^- восстанавливаются до иона: а) MnO_4^{2-} б) Mn^{2+} в) Mn^{3+} г) MnO_2

		42. В кислой среде ионы SO_3^{2-} окисляются до иона: а) SO_4^{2-} б) H_2S в) $S_2O_3^{2-}$ г) S 43. Количественное определение $ZnSO_4$ с индикатором кислотный хром чёрный следует вести при pH: а) 8-10 б) 5-7 в) 11-12 г) 1-5 44. Более прочным комплексом в комплексонометрии должен быть комплекс: а) трилона Б с металлом б) индикатора с металлом в) металла с металлом г) индикатора с трилоном Б 45. При определении жёсткости воды для создания необходимого pH добавляют: а) аммиачный буфер б) NaOH в) HNO_3 г) ацетатный буфер 46. Сине-фиолетовая окраска в точке эквивалентности при титровании $CaCI_2$ обусловлена образованием комплекса: а) Са-индикатор б) эриохрома чёрного Т в) трилон Б-Са г) трилон Б- индикатор

Шкала оценивания
«Отлично» - более 80% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Хорошо» - 70-79% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Удовлетворительно» - 55-69% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Неудовлетворительно» - менее 55% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня

Приложение 2

Ситуационные задачи по дисциплине

Б1.0.50 Аналитическая химия

Ситуационная задача по дисциплине Б1.0.50 Аналитическая химия №_1_

	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи
С	32.05.01	Медико-профилактическое дело
К	УК-1	**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода**, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-3	Способен **решать профессиональные задачи** врача по общей гигиене, эпидемиологии **с использованием основных физико-химических и иных естественно-научных понятий и методов**
Ф	В/01.7	**Трудовая функция**: Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок **Трудовые действия:** Проведение лабораторных исследований и испытаний, обследований и их оценка.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Для проведения санитарно-гигиенических исследований применяют мягкую воду. Для контроля содержания катионов кальция и магния в воде был выбран комплексонометрический метод титрования.
В	1	Перечислите, какие вещества необходимы для реализации процедуры анализа (кроме, конечно, пробы воды, которую хотим использовать)
В	2	Как приготовить 1 л 0,02М раствора титранта?
В	3	Каким образом фиксируем момент окончания титрования?
В	4	Для титрования 50 мл пробы данной воды был взят 0,02М раствор Трилона Б, и в серии проб на титрование пошло 4,5; 5,2; 4,8 мл раствора. Дайте оценку жёсткости воды по принятой шкале.

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине Аналитическая химия Б1.0.50 № _1___

	Код	Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи
С	32.05.01	Медико-профилактическое дело
К	УК-1	**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода**, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-3	Способен **решать профессиональные задачи** врача по общей гигиене, эпидемиологии **с использованием основных физико-химических и иных естественно-научных понятий и методов**
Ф	В/01.7	**Трудовая функция**: Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований,

		обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок **Трудовые действия:** Проведение лабораторных исследований и испытаний, обследований и их оценка.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Для проведения санитарно-гигиенических исследований применяют мягкую воду. Для контроля содержания катионов кальция и магния в воде был выбран комплексонометрический метод титрования.
В	1	Перечислите, какие вещества необходимы для реализации процедуры анализа (кроме, конечно, пробы воды, которую хотим использовать)
Э		Правильный ответ на вопрос 1. Раствор двузамещённой соли ЭДТА, т.е., трилона Б. 2. Металлохромный индикатор, чаще всего хромоген чёрный, его смешивают с хлоридом натрия, чтобы можно было набирать в лопатку 3. Аммиачный буфер с pH ~ 9
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос Для оценки «хорошо» - 1 и 2 Для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	2	Как приготовить 1 л 0,02М раствора титранта?
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. Рассчитываем молярную массу трилона Б, она равна 336,21 г/моль. 2. Так как в процессе титрования это вещество взаимодействует с ионом металла в соотношении1/1, то фактор эквивалентности равен f=1/1. 3. Рассчитываем массу вещества, которую нужно взять, чтобы растворить в мерной колбе на 1 л по формуле m=MCV = 336,21*1*0,02=6,7242 г
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1 и 2 Для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	3	Каким образом фиксируем момент окончания титрования?
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. Необходимо добавить металлохромный индикатор. Несколько крупинок эриохрома чёрного создадут комплексное соединение с кальцием и магнием.

		2. В результате в слабощелочной среде имеем фиолетовую окраску. 3. После того, как все катионы кальция и магния свяжутся с ЭДТА, свободные молекулы индикатора придадут раствору синюю окраску.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2,3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1 и 3 Для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	4	Для титрования 50 мл пробы данной воды был взят 0,02М раствор Трилона Б, и в серии проб на титрование пошло 4,5; 5,2; 4,8 мл раствора. Дайте оценку жёсткости воды по принятой шкале.
Э		Правильный ответ на вопрос 1.Мягкой водой считается вода с суммарной моляр-ной концентрацией эквивалента до 0,002 ммоль/л 2.Находим среднее значение объёма титранта, по-шедшего на титрование: Vср=(4,5+5,2+4,8)/3=4,8 мл 3.Рассчитываем по закону эквивалентов С=0,02*4,8/50=0,00192 моль/л=1,92 ммоль/л 4.Это вода мягкая, т.к. жёсткость менее 2 ммоль/л
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1 и 2; Для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	Задорожная А.Н.

Ситуационные задачи по дисциплине

Б1.0.50 Аналитическая химия

Ситуационная задача по дисциплине Б1.0.50 Аналитическая химия №_2_

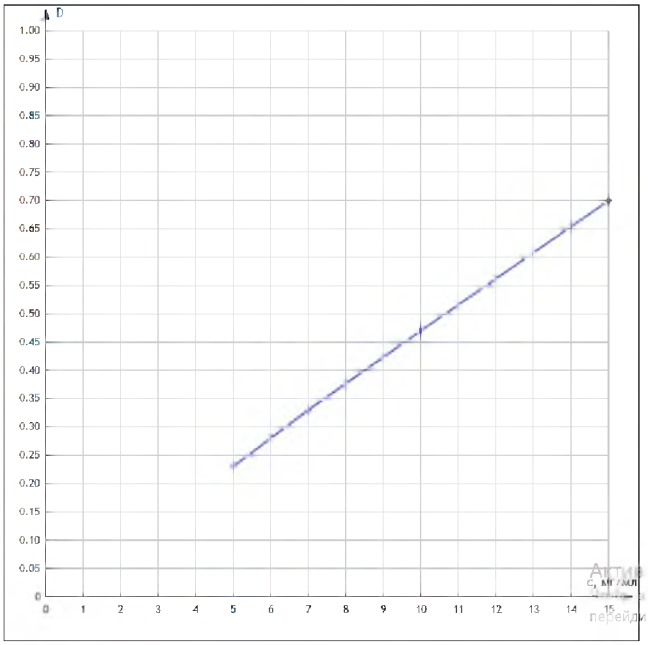
	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	32.05.01	Медико-профилактическое дело
К	УК-1	**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода**, вырабатывать стратегию действий
К		Способен **решать профессиональные задачи** врача по общей гигиене, эпидемиологии **с использованием**

<table>
<tr><td></td><td>ОПК-3</td><td>основных физико-химических и иных естественно-научных понятий и методов</td></tr>
<tr><td>Ф</td><td>В/01.7</td><td>Трудовая функция: Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок
Трудовые действия: Проведение лабораторных исследований и испытаний, обследований и их оценка.</td></tr>
<tr><td>И</td><td></td><td>ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ</td></tr>
<tr><td>У</td><td></td><td>Для определения железа в образце можно использовать фотометрирование сульфосалицилатного комплекса. Для приготовления градуировочного графика используем растворы
<table>
<tr><td>C_{Fe}, мг/мл</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>15</td></tr>
<tr><td>D</td><td>0,23</td><td>0,33</td><td>0,47</td><td>0,70</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>В</td><td>1</td><td>Приведите математическое обоснование метода</td></tr>
<tr><td>В</td><td>2</td><td>Укажите процедурные детали данного измерения</td></tr>
<tr><td>В</td><td>3</td><td>Определите концентрацию Fe^{3+} в препарате методом градуировочного графика, если оптическая плотность раствора оказалась равной 0,58</td></tr>
<tr><td>В</td><td>4</td><td>Укажите границы применимости метода</td></tr>
</table>

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине Аналитическая химия Б1.0.50 № _2___

Вид	**Код**	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	32.05.01	Медико-профилактическое дело
К	УК-1	**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода**, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-3	Способен **решать профессиональные задачи** врача по общей гигиене, эпидемиологии **с использованием основных физико-химических и иных естественно-научных понятий и методов**
Ф	В/01.7	**Трудовая функция**: Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок **Трудовые действия:** Проведение лабораторных исследований и испытаний, обследований и их оценка.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		
		Для определения железа в препарате можно использовать фотометрирование сульфосалицилатного комплекса. Для приготовления градуировочного графика используем такие

<table>
<tr><td></td><td></td><td>растворы
<table>
<tr><td>C_{Fe}, мг/мл</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>15</td></tr>
<tr><td>D</td><td>0,23</td><td>0,33</td><td>0,47</td><td>0,70</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>В</td><td>1</td><td>Приведите математическое обоснование метода</td></tr>
<tr><td>Э</td><td></td><td>Правильный ответ:
1. Используется основной закон фотоколориметрии D=εCx, где ε — мольный или удельный коэффициент экстинкции, C — молярная или массовая концентрация, x — длина оптического пути
Оптическая плотность связана с поглощением света $D = \lg\left(\frac{I}{I_0}\right)$, где I — интенсивность света, прошедшего через раствор, I_0 — начальная интенсивность
Оптическая плотность используется из-за линейности её относительно концентрации. Также ценное свойство оптической плотности в её аддитивности относительно поглощения других веществ</td></tr>
<tr><td>Р2</td><td>отлично</td><td>Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:
Правильный ответ: 1, 2 и 3</td></tr>
<tr><td>Р1</td><td>хорошо/удовлетворительно</td><td>Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос:
Для оценки «хорошо» -1 и 2
Для оценки «удовлетворительно» - 1</td></tr>
<tr><td>Р0</td><td>неудовлетворительно</td><td>Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос:
Ответы не даны</td></tr>
<tr><td>В</td><td>2</td><td>Укажите процедурные детали данного измерения</td></tr>
<tr><td>Э</td><td></td><td>Правильный ответ на вопрос:
1. Необходимо придерживаться pH~9, для чего используется раствор аммиака
2. Берётся большой избыток сульфосалициловой кислоты, в результате образуется трисульфосалицилатный комплекс жёлтого света
3. Для фотометрирования поэтому берётся синий светофильтр λ=400-416 нм
Холостая проба состоит из сульфосалициловой кислоты и аммиачного буфера</td></tr>
<tr><td>Р2</td><td></td><td>Правильный ответ на вопрос:
1. Необходимо придерживаться pH~9, для чего используется раствор аммиака
2. Берётся большой избыток сульфосалициловой кислоты, в результате образуется трисульфосалицилатный комплекс жёлтого света
3. Для фотометрирования поэтому берётся синий светофильтр λ=400-416 нм
Холостая проба состоит из сульфосалициловой кислоты и аммиачного буфера</td></tr>
<tr><td>Р1</td><td>отлично</td><td>Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос:
Правильный ответ: 1, 2, 3</td></tr>
<tr><td>Р0</td><td>хорошо/удовлетворительно</td><td>Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос:</td></tr>
</table>

		Для оценки «хорошо» - 1 и 2 Для оценки «удовлетворительно» - один вариант из трех возможных
В	3	Определите концентрацию Fe^{3+} в препарате методом градуировочного графика, если оптическая плотность раствора оказалась равной 0,58
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. Строим график  **2.** Построим выражение линейной регрессии C=21,35x+0,016 3. По этому графику или формуле находим C=12,4 мг/мл
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1 и 2 Для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	4	Укажите границы применимости метода
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. Подбор концентраций таких, что оптическая плотность не менее 0,1, но не превышает 0,7 2. Обязательно использование монохроматического излучения с длиной волны, на которой наблюдается максимальная оптическая плотность На всём диапазоне исследуемых концентраций должна наблюдаться строгая линейность хода оптической плотности от концентрации
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1 и 2 Для оценки «удовлетворительно» - 1

Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	Задорожная А.Н.

Ситуационные задачи по дисциплине

Б1.0.50 Аналитическая химия

Ситуационная задача по дисциплине Б1.0.50 Аналитическая химия №_3_

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	32.05.01	Медико-профилактическое дело
К	УК-1	**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода**, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-3	Способен **решать профессиональные задачи** врача по общей гигиене, эпидемиологии **с использованием основных физико-химических и иных естественно-научных понятий и методов**
Ф	В/01.7	**Трудовая функция**: Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок **Трудовые действия:** Проведение лабораторных исследований и испытаний, обследований и их оценка.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Рефрактометрический анализ используется для определения концентрации сахаров, барбитуратов, камфоры, а также белка в биологических жидкостях.
В	1	На каких формулах основано применение рефрактометрии для анализа водных и спиртовых растворов?
В	2	Для 5% раствора кофеин-бензоата натрия показатель преломления водного раствора при 20°С равен 1,3429, а для 10% раствора гексаметилентетрамина — 1,3503. Найти показатель преломления раствора, содержащего по 7% кофеин-бензоата натрия и гексаметилентетрамина
В	3	Найти концентрацию раствора глюкозы с показателем преломления 1,3475, если её 5%-ный раствор имеет показатель преломления 1,3404
В	4	Можно ли применять рефрактометрический метод для водных растворов амидопирина, если его 2%-ный раствор имеет показатель преломления 1,3378, 5%-ный — 1,3445, 8%-ный — 1,3513?

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине Аналитическая химия Б1.0.50 № _3___

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	32.05.01	Медико-профилактическое дело
К	УК-1	**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода**, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-3	Способен **решать профессиональные задачи** врача по общей гигиене, эпидемиологии **с использованием основных физико-химических и иных естественно-научных понятий и методов**
Ф	B/01.7	**Трудовая функция**: Проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок **Трудовые действия:** Проведение лабораторных исследований и испытаний, обследований и их оценка.
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Рефрактометрический анализ используется для определения концентрации сахаров, барбитуратов, камфоры, а также белка в биологических жидкостях.
В	1	На каких формулах основано применение рефрактометрии для анализа водных и спиртовых растворов?
Э		**Правильный ответ:** 1. В определённом интервале концентрацию испытуемого раствора (X, %) вычисляют по формуле: $X = (n - n_o)/F$, где n – показатель преломления испытуемого раствора; n_o – показатель преломления растворителя при той же температуре; F – фактор, равный величине прироста показателя преломления при увеличении концентрации испытуемого раствора на 1 % (устанавливается экспериментально). 2. Для большей части жидкостей показатель преломления уменьшается примерно на 0,00015 при увеличении температуры на 1 °С, поэтому нужно пересчитывать показатель преломления $n_{20}=n_T+0,00015(T-20)$ 3. Если в растворе присутствуют 2 вещества с большим рефрактометрическим фактором, то можно рассчитать их концентрацию, используя свойство аддитивности показателя преломления $n=n_0+X_1F_1+X_2F_2$
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3

Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос Для оценки «хорошо» - 1 и 2 Для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	2	Для 5% раствора кофеин-бензоата натрия показатель преломления водного раствора при 20°С равен 1,3429, а для 10% раствора гексаметилентетрамина — 1,3503. Найти показатель преломления раствора, содержащего по 7% кофеин-бензоата натрия и гексаметилентетрамина
Э		**Правильный ответ:** 1. Выписываем показатель преломления воды при 20°С, он равен 1,3333 2. Тогда для кофеин-бензоата натрия рефрактометрический фактор F_1=(1,3429-1,3333)/5=0,00192 3. Для гексаметилентетрамина рефрактометрический фактор F_2=(1,3503-1,3333)/10=0,0017 4. Для раствора, содержащего по 7% этих веществ n=1,3333+(0,00192+0,0017)*7=1,3586
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1 и 2 Для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	3	Найти концентрацию раствора глюкозы с показателем преломления 1,3475, если её 5%-ный раствор имеет показатель преломления 1,3404
Э		**Правильный ответ:** 1. Выписываем показатель преломления воды при 20°С, он равен 1,3333 2. Тогда для глюкозы рефрактометрический фактор F=(1,3404-1,3333)/5=0,00142 3. Концентрация глюкозы в исследуемом растворе n=(1,3475-1,3333)/0,00142=10%
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2,3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1 и 3 Для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	4	Можно ли применять рефрактометрический метод для водных растворов амидопирина, если его 2%-ный раствор имеет показатель преломления 1,3378, 5%-ный — 1,3445, 8%-ный — 1,3513?
Э		**Правильный ответ:** 1. Этот метод можно применять, если на всём протяжении диапазона концентраций будет сохраняться линейный ход роста показателя преломления от концентрации вещества

		2. Выписываем показатель преломления воды при 20℃, он равен 1,3333 3. F_1=(1,3378-1,3333)/2=0,00225 4. F_2=(1,3445-1,3333)/5=0,00225 5. F_3=(1,3513-1,3333)/8=0,00225 6. Так как значения F постоянны на всём диапазоне, то применять данный метод можно
P2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
P1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1 и 2; Для оценки «удовлетворительно» - 1
P0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
O	Итоговая оценка	
A	Ф.И.О. автора-составителя	Задорожная А.Н.

Приложение 3

3.3. Чек-лист оценки практических навыков

Название практического навыка: определение pH жидкостей

С	Код и наименование специальности **32.05.01 Медико-профилактическое дело**		
К	Код и наименование компетенции **УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода**, вырабатывать стратегию действий **ОПК-3** Способен **решать профессиональные задачи** врача по общей гигиене, эпидемиологии **с использованием основных физико-химических и иных естественно-научных понятий и методов**		
Ф	Наименование профессионального стандарта и код функции Специалист в области медико-профилактического дела В/01.7		
ТД	Трудовые действия, предусмотренные функцией: Проведение лабораторных исследований и испытаний, обследований и их оценка		
	Действие	Проведено	Не проведено
1.	Выбрать индикаторный электрод и электрод сравнения. Подключить к pH-метру	1 балл	-1 балл
2.	Настроить pH-метр по стандартам	1 балл	-1 балла
3.	Измерить pH биожидкости	1 балл	-1 балл
4.	Анализировать результат	1 балл	-1 балл
	Итого	4 балла	

Общая оценка:

«Зачтено» не менее 75% выполнения
«Не зачтено» 74 и менее% выполнения

Название практического навыка: определение содержание вещества в растворе методом потенциометрического титрования

С	Код и наименование специальности **32.05.01 Медико-профилактическое дело**		
К	Код и наименование компетенции ОК -3: Владение культурой мышления, способностью к критическому восприятию информации, логическому анализу и синтезу. ОПК – 7: Способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, приобретению новых знаний, использованию различных форм обучения, информационно- образовательных технологий ПК – 1: **Способностью и готовностью к изучению и оценке факторов среды обитания человека** и реакции организма на их воздействия, к интерпретации результатов гигиенических исследований, **пониманию стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику**, к оценке реакции организма на воздействие факторов среды обитания		
Ф	Наименование профессионального стандарта и код функции «Специалист в области медико-профилактического дела» В/02.7		
ТД	Определение ведущих загрязнителей по факторам окружающей среды и территориям для оптимизации лабораторного контроля и выделения наиболее значимых для системы социально-гигиенического мониторинга		
	Действие	Проведено	Не проведено
1.	Подбор лабораторно-измерительной посуды	1 балл	-1 балл

2.	Настройка прибора по стандартам	1 балл	-1 балла
3.	Проведение титрования	1 балл	-1 балл
4.	Построение кривой титрования, нахождение КТТ	1 балл	-1 балл
5	Интерпретация результатов	1 балл	-1 балл
	Итого	5 баллов	

Общая оценка:

«Зачтено» не менее 75% выполнения
«Не зачтено» 74 и менее% выполнения