

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

**КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БАРНАУЛЬСКИЙ БАЗОВЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор КГБПОУ ББМК

О.М. Бондаренко



«26» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
И ТЕХНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 31.02.03 ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

Барнаул, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт программы дисциплины	стр. 4
2. Структура и содержание дисциплины	7
3. Условия реализации дисциплины	16
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	18

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ

1.1. Область применения программы

Программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 31.02.03 Лабораторная диагностика 31.00.00 Клиническая медицина

Программа дисциплины может быть использована для переподготовки средних медицинских работников и повышения квалификации средних медицинских работников по специальности «Лабораторная диагностика».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: ОП.06. Дисциплина «Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ» (ОП.06) относится к профессиональному циклу, включающему в себя общепрофессиональные дисциплины.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- готовить рабочее место, посуду,
- оборудование для проведения анализов с соблюдением техники безопасности и противопожарной безопасности;
- выполнять основные операции, предшествующие или сопутствующие проведению лабораторных исследований;
- владеть практическими навыками проведения качественного и количественного анализа методами, не требующими сложного современного оборудования;
- готовить приборы к лабораторным исследованиям;
- работать на фотометрах, спектрофотометрах, иономерам, анализаторах;
- проводить калибровку мерной посуды, статистическую обработку результатов количественного анализа;
- оценивать воспроизводимость и правильность результатов анализа;

знать:

- устройство лабораторий различного типа, лабораторное оборудование и аппаратуру;
- правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований в КДЛ различного профиля и санитарно-гигиенических лабораториях;
- теоретические основы лабораторных исследований, основные принципы и методы качественного и количественного анализа;
- классификацию методов физико-химического анализа;

- законы геометрической оптики;
- принципы работы микроскопа;
- понятия дисперсии света, спектра;
- основной закон светопоглощения;
- сущность фотометрических, электрометрических, хроматографических методов;
- принципы работы иономеров, фотометров, спектрофотометров;
- современные методы анализа;
- понятия люминесценции, флуоресценции;
- методики статистической обработки результатов количественных определений, проведения контроля качества выполненных исследований, анализа ошибок и корректирующие действия.

Медицинский лабораторный техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

- Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.
- Бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народа, уважать социальные, культурные и религиозные различия.
- Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу и человеку.
- Оказывать первую медицинскую помощь при неотложных состояниях.
- Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

- Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

Медицинский лабораторный техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

- Готовить рабочее место для проведения лабораторных общеклинических исследований.
- Проводить лабораторные общеклинические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.
- Готовить рабочее место для проведения лабораторных гематологических исследований.
- Проводить забор капиллярной крови.
- Проводить общий анализ крови и дополнительные гематологические исследования; участвовать в контроле качества.
- Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.
- Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.
- Готовить рабочее место для проведения лабораторных микробиологических иммунологических исследований.
- Проводить лабораторные микробиологические и иммунологические исследования биологических материалов, проб объектов внешней среды и пищевых продуктов; участвовать в контроле качества.
- Готовить рабочее место для проведения лабораторных гистологических исследований.
- Готовить препараты для лабораторных гистологических исследований биологических материалов и оценивать их качество.
- Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.
- Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.
- Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.
- Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 198 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 132 часа; самостоятельной работы обучающегося 66 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	198
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	132
в том числе:	
лекции	40
практические занятия	92
самостоятельная работа обучающегося (всего)	66
Итоговая аттестация в форме экзамена	

Название дисциплины Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ
Лекции

Семестр	№ п/п	Тема	Количество часов		Форма контроля
			аудиторных	самостоя- тельной ра- боты	
1	1.	Тема 1.1. Устройство лабораторий различного типа	2		
	2.	Тема 1.2. Правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований	2		
	3.	Тема 2.1. Виды лабораторной посуды	2	4	
	4.	Тема 2.2. Вспомогательные принадлежности	2	4	
	5.	Тема 2.3. Основные методы подготовки лабораторной посуды	2	4	
	6.	Тема 2.4. Лабораторные нагревательные приборы	2	4	
	7.	Тема 2.5. Фильтрация и центрифугирование	2	4	
	8.	Тема 2.6. Химические реактивы, их хранение	2	4	
	9.	Тема 2.7. Химические реактивы, их применение	2	4	
	10.	Тема 2.8. Лабораторные весы	2	4	
	11.	Тема 2.9. Микроскоп, виды, назначение	2	4	
	12.	Тема 2.10. Микроскоп, методы микроскопии	2	4	
	13.	Тема 2.11. Микроскоп, техника микроскопии	2	4	
	14.	Тема 2.12. Микроскоп, приготовление препаратов для микроскопии	2	4	

	15.	Тема 3.1. Основы качественного анализа	2	4	
	16.	Тема 3.2. Растворы различной концентрации	2	4	
2	17.	Тема 3.3. Приготовление растворов различной концентрации	2	2	
	18.	Тема 3.4. Основы количественного анализа	2	4	
	19.	Тема 3.5. Титриметрический анализ	2	4	
	20.	Тема 3.6. Проведение титриметрического анализа	2		
Всего			40	66	

Практика

Семестр	№ п/п	Тема	Количество часов		Форма контроля
			аудиторных	самостоятельной работы	
1	1.	Вспомогательные принадлежности	4		Тест
	2.	Основные методы подготовки лабораторной посуды	4		Отработка практических манипуляций
	3.	Лабораторные нагревательные приборы	4		Отработка практических манипуляций
	4.	Фильтрация и центрифугирование	4		Отработка практических манипуляций
	5.	Химические реактивы, их применение	4		Отработка практических манипуляций

	6.	Лабораторные весы	4		Отработка практических манипуляций
	7.	Микроскоп, виды, назначение	4		Тест
	8.	Микроскоп, методы микроскопии	4		Отработка практических манипуляций
	9.	Микроскоп, техника микроскопии	4		Отработка практических манипуляций
	10.	Микроскоп, приготовление препаратов для микроскопии	4		Отработка практических манипуляций
	11.	Основы качественного анализа	4		Тест
	12.	Растворы различной концентрации	4		Решение задач
	13.	Приготовление растворов различной концентрации	4		Отработка практических манипуляций
	14.	Проведение титриметрического анализа	4		Отработка практических манипуляций
	15.	Расчетные формулы в титриметрическом анализе	4		Решение задач
	16.	Методы физико-химического анализа	4		Тест
	17.	Фотометрические методы анализа	4		Тест
	18.	Принципы работы фотометров	4		Отработка практических манипуляций
2	19.	Электрометрические методы анализа	4		Тест

	20.	Хроматографические методы анализа	4		Тест
	21.	Современные методы анализа	4		Тест
	22.	Проведение контроля качества выполненных исследований	4		Отработка практических манипуляций
	23.	Статистическая обработка результатов анализа	4		Решение ситуационных задач
Всего			92		

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
РАЗДЕЛ 1. Устройство лабораторий различного типа. Техника безопасности при работе в лабораториях		
Тема 1.1. Устройство лабораторий различного типа	Содержание учебного материала	2
	1. Виды лабораторий, назначение. 2. Организация работы в лабораториях.	
Тема 1.2. Правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований	Содержание учебного материала	2
	1. Правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований в клиничко-диагностических лабораториях различного профиля и санитарно-гигиенических лабораториях. 2. Противопожарная безопасность.	
РАЗДЕЛ 2. Лабораторное оборудование		
Тема 2.1. Виды лабораторной посуды	Содержание учебного материала	2
	1. Виды лабораторной посуды. 2. Выбор лабораторной посуды для проведения анализа.	
	Самостоятельная работа Виды лабораторной посуды	4
Тема 2.2. Вспомогательные принадлежности	Содержание учебного материала	2
	1. Назначение вспомогательных принадлежностей. 2. Выбор вспомогательных принадлежностей для анализа.	
	Практическое занятие	4
	Вспомогательные принадлежности	
	Самостоятельная работа Виды Вспомогательных принадлежностей	4
Тема 2.3. Основные методы подготовки лабораторной посуды	Содержание учебного материала	2
	1. Правила мытья лабораторной посуды. 2. Средства дезинфекции лабораторной посуды. 3. Дезинфекция лабораторной посуды.	

	Практическое занятие	4
	Подготовка лабораторной посуды для исследований.	
	Самостоятельная работа Основные методы подготовки лабораторной посуды	4
Тема 2.4. Лабораторные нагревательные приборы	Содержание учебного материала	2
	1. Виды лабораторных нагревательных приборов. 2. Правила работы и техника безопасности с нагревательными приборами.	
	Практическое занятие	4
	Выполнение нагревания лабораторной посуды с соблюдением техники противопожарной безопасности.	
	Самостоятельная работа Устройство электронагревательных приборов, их назначение.	4
Тема 2.5. Фильтрация и центрифугирование	Содержание учебного материала	2
	1. Правила фильтрации. 2. Правила центрифугирования.	
	Практическое занятие	4
	Фильтрация и центрифугирование	
	Самостоятельная работа Фильтрация и центрифугирование	4
Тема 2.6. Химические реактивы, их хранение	Содержание учебного материала	2
	1. Правила хранения различных химических реактивов. 2. Техника безопасности, пожарная безопасность	
	Самостоятельная работа Химические реактивы, их хранение	4
Тема 2.7. Химические реактивы, их применение	Содержание учебного материала	2
	1. Правила пользования химическими реактивами. 2. Техника безопасности при работе с реактивами.	
	Практическое занятие	4
	Подготовка реактивов для анализов.	
	Самостоятельная работа Химические реактивы, их применение	4

Тема 2.8. Лабораторные весы	Содержание учебного материала	2
	1. Виды лабораторных весов. 2. Правила взвешивания на весах.	
	Практическое занятие	4
	Подготовка весов к работе и взвешиванию.	
	Самостоятельная работа Разновесы, правила работы.	4
Тема 2.9. Микроскоп, виды, назначение	Содержание учебного материала	2
	1. Виды микроскопов, их назначение. 2. Принцип работы биологического микроскопа.	
	Практическое занятие	4
	Виды микроскопов и их назначение.	
	Самостоятельная работа «Люминесцентная и электронная микроскопия, применение в лабораторной диагностике».	4
Тема 2.10. Микроскоп, методы микроскопии	Содержание учебного материала	2
	1. Методы микроскопии. 2. Применение методов микроскопии при проведении анализов.	
	Практическое занятие	4
	Подготовка микроскопа к работе с естественным освещением, проведение ухода за микроскопом	
	Самостоятельная работа Современные виды лабораторных микроскопов, их применение для проведения анализов	4
Тема 2.11. Микроскоп, техника микроскопии	Содержание учебного материала	2
	1. Правила проведения микроскопии. 2. Техника безопасности при работе с микроскопом.	
	Практическое занятие	4
	Подготовка и проведение микроскопии	
	Самостоятельная работа Микроскоп и техника микроскопии	4
Тема 2.12. Микроскоп,	Содержание учебного материала	2

приготовление препаратов для микроскопии	1. Правила приготовления нативного и окрашенного препаратов. 2. Техника безопасности при работе с потенциально инфицированным материалом.	
	Практическое занятие	4
	1. Приготовление препаратов для микроскопии из биологического материала с соблюдением техники безопасности.	
	Самостоятельная работа Виды препаратов для микроскопии	4
РАЗДЕЛ 3. Основы химического анализа		
Тема 3.1. Основы качественного анализа	Содержание учебного материала	2
	1. Основные положения качественного анализа. 2. Способы проведения качественных реакций.	
	Практическое занятие	4
	Проведение качественного анализа	
	Самостоятельная работа Аналитические группы катионов, анионов.	4
Тема 3.2. Растворы различной концентрации	Содержание учебного материала	2
	1. Классификация растворов. 2. Способы выражения технических и аналитических концентраций. 3. Расчетные формулы.	
	Практическое занятие	4
	Приготовления растворов различной концентрации.	
	Самостоятельная работа Способы выражения технических и аналитических концентраций.	4
Тема 3.3. Приготовление растворов различной концентрации	Содержание учебного материала	2
	1. Правила приготовления растворов различной концентрации. 2. Правила определения плотности, температуры различных растворов.	
	Практическое занятие	4
	Приготовление растворов, определение плотности и температуры растворов.	
	Самостоятельная работа Применение ареометров в лабораториях.	4

Тема 3.4. Основы количественного анализа	Содержание учебного материала	2
	1. Методы количественного анализа. 2. Сущность гравиметрического анализа, основные операции.	
	Самостоятельная работа Типы гравиметрических определений, применение в различных лабораториях	4
Тема 3.5. Титриметрический анализ	Содержание учебного материала	2
	1. Сущность титриметрического анализа. 2. Методы титриметрического анализа.	
	Самостоятельная работа Методы титриметрического анализа.	2
Тема 3.6. Проведение титриметрического анализа	Содержание учебного материала	2
	1. Подготовка к титрованию. 2. Техника титрования.	
	Практическое занятие Проведение титрования с использованием различных методов.	4
Тема 3.7. Расчетные формулы в титриметрическом анализе	Практическое занятие 1. Проведение расчетов при титровании	4
РАЗДЕЛ 4. Физико-химические методы анализа		
Тема 4.1. Методы физико-химического анализа	Практическое занятие Подготовка рабочего места для работы на физико-химических анализаторах	4
Тема 4.2. Фотометрические методы анализа	Практическое занятие Подготовка рабочего места для работы на ФЭК-56М	4
Тема 4.3. Принципы работы фотометров	Практическое занятие Подготовка приборов к работе с последующим определением концентрации исследуемого раствора	4

Тема 4.4. Электрометрические методы анализа	Практическое занятие Подготовка приборов и рабочего места для электрометрических методов анализа.	4
Тема 4.5. Хроматографические методы анализа	Практическое занятие Подготовка рабочего места при работе на, хроматографе	4
Тема 4.6. Современные методы анализа	Содержание учебного материала Практическое занятие Проведение люминесценции, флуоресценции	4
Раздел 5. Статистическая обработка результатов количественных определений		
Тема 5.1. Проведение контроля качества выполненных исследований	Практическое занятие Контроль качества в различных типах лаборатории	4
Тема 5.2. Статистическая обработка результатов анализа	Практическое занятие Статистическая обработка результатов анализа с проведением оценки во производительности и правильности результатов анализа.	4
Всего:		198

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета «Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ».

Оборудование кабинета для практических занятий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект дидактических обучающих и контролирующих материалов;
- спиртовка;
- лабораторные бани;
- термостат;

- сушильно-стерилизационный шкаф;
- бинокулярный биологический микроскоп;
- центрифуга;
- дистиллятор;
- КФК-2, КФК-3;
- спектрофотометр;
- анализатор;
- аптечные, торсионные, электронные весы;
- рН-метр, иономер;
- рефрактометр;
- дозаторы.

Технические средства обучения: компьютер, мультимедийный проектор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Пустовалова, Л.М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учеб. пособие для студ. СПО / Л.М.Пустовалова, И.Е.Никанорова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2016. – 300с.: ил. – (СПО)
2. Клинические лабораторные исследования: учебник для учащихся мед. училищ / А.Я.Любина [и др.]. – Стеретип. Изд. – М.: Альянс, 2016. – 288с.: ил.
3. Ронин В.С. Руководство к практическим занятиям по методам клинических лабораторных исследований: учеб. пособие / В.С.Ронин, Г.М.Старобинец. – 4-е изд., перераб. и доп., стереотип. – М.:Альянс, 2017. – 320 с.: ил.

Дополнительные источники:

1. Клиническая лабораторная диагностика: ежемес. науч.-практ. журнал/Гл. ред. В.В.Меньшиков. – М.: Медицина. – Вых. 1 раз в месяц. 2006-2018гг.
2. Медведев В. В. Клиническая лабораторная диагностика: толкование результатов исследований: справочник для врачей/В.В.Медведев, Ю.З.Волчек; под ред. В.А. Яковлева. – Изд. 3-е, доп. – СПб: Гиппократ, 2016. – 360с.

3. Руанет В.В. Теория и техника лабораторных работ. Спец.методы исследованияб учеб. пособие для студ. мед. училищ и колледжей/В.В. Руанет; под ред. А. К. Хетагуровой. – М.: ФГОУ «ВУНМЦ Росздрава», 2016. – 176с.: ил.

Интернет-ресурсы:

1. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ [Электронный ресурс] / В. В. Руанет - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970439449.html>
2. Руководство по лабораторным методам диагностики [Электронный ресурс] / А. А. Кишкун - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970426593.html>
3. Клиническая лабораторная диагностика [Электронный ресурс] : учебное пособие для медицинских сестер / Кишкун А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970430736.html>
4. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970421994.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований

Результаты (освоенные знания и умения)	Формы и методы контроля и оценки
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: готовить рабочее место, посуду, оборудование для проведения анализов с соблюдением техники безопасности и противопожарной безопасности;	Наблюдение за алгоритмом действий по организации рабочего места, выполнение ситуационных задач, экзамен
выполнять основные операции, предшествующие или сопутствующие проведению лабораторных исследований;	Наблюдение за алгоритмом действий предстерилизационной обработки и стерилизации лабораторной посуды, приготовления растворов различной концентрации, центрифугирования, фильтрования, нагревания веществ, микроскопии; анализ ситуационных задач, экзамен
владеть практическими навыками проведения качественного и количественного анализа методами, не требующими сложного современного оборудования;	Наблюдение за алгоритмом действий качественного, количественного анализов; выполнение ситуационных задач, экзамен
готовить приборы к лабораторным исследованиям;	Наблюдение за алгоритмом действий по подготовке приборов к проведению исследований, экзамен
работать на фотометрах, спектрофотометрах, иономерам, анализаторах;	Наблюдение за алгоритмом действий проведения исследований на фотомерах, спектрофотометре, рН-метре, иономере, анализаторе; анализ ситуационных задач, экзамен
проводить калибровку мерной посуды, статистическую обработку результатов количественного анализа, оценивать воспроизводимость и правильность анализа.	Наблюдение за алгоритмом действий калибровки мерной посуды, проведение статистической обработки результатов количественного анализа с оценкой воспроизводимости и правильности анализа, экзамен

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: устройство лабораторий различного типа, лабораторное оборудование и аппаратуру;	Тестирование, выполнение ситуационных задач, экзамен
правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований в клиничко-диагностических лабораториях различного профиля и санитарно-гигиенических лабораториях;	Наблюдение правил техники безопасности при работе с различными химическими реактивами, оборудованием лаборатории; тестирование, анализ ситуационных задач, экзамен
теоретические основы лабораторных исследований, основные принципы и методы качественного и количественного анализа;	Тестирование, анализ ситуационных задач, экзамен
классификацию методов физико-химического анализа;	Тестирование, экзамен
законы геометрической оптики;	Тестирование, экзамен
принципы работы микроскопов;	Наблюдение за алгоритмом микроскопии, тестирование, анализ ситуационных задач, экзамен
понятия дисперсии света, спектра;	Тестирование, анализ ситуационных задач, экзамен
основной закон светопоглощения;	Тестирование, анализ ситуационных задач, экзамен
сущность фотометрических, электрометрических, хроматографических методов;	Наблюдение фотометрии, электрометрии, хроматографии; тестирование, экзамен
принципы работы иономеров, фотометров, спектрофотометров;	Наблюдение за алгоритмом проведения исследований на фотометрических, электрометрических приборах; тестирование, выполнение ситуационных задач, экзамен
современные методы анализа;	Тестирование
понятия люминесценции, флуоресценции;	Тестирование
методики статистической обработки результатов количественных определений, проведения контроля качества выполненных исследований, анализа ошибок и корректирующие действия	Наблюдение за статистической обработкой результатов количественных определений, проведение контроля качества выполненных исследований, анализа ошибок; тестирование, анализ ситуационных задач, экзамен