

Институт фармации

Кафедра химии и фармакогнозии

УТВЕРЖДЕНО:

Проректор по учебно-методической
работе

Василькова Т.Н.

16 июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.20 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность: 33.05.01 Фармация

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Провизор

Год набора: 2021

Срок получения образования: 5 лет

Объем: в зачетных единицах: 11 з.е.
в академических часах: 396 ак.ч.

Курс: 2

Семестры: 3, 4

Разделы (модули): 7

Экзамен: 4 семестр (36 ч.)

Лекционные занятия: 72 ч.

Практические занятия: 168 ч.

Самостоятельная работа: 120 ч.

Разработчики:

Заведующий кафедрой химии и фармакогнозий, доктор фармацевтических наук Кобелева Т.А.

Профессор кафедры химии и фармакогнозии, доктор фармацевтических наук Сичко А.И.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой фармации и химии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, д.фарм.н., профессор А.Ю. Петров

Доцент кафедры фармации ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, к.фарм.н., доцент В.А. Тоболкина

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 №219, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Провизор", утвержден приказом Минтруда России от 09.03.2016 № 91н; "Специалист в области управления фармацевтической деятельностью", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 428н; "Провизор-аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 427н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист в области клинической лабораторной диагностики", утвержден приказом Минтруда России от 14.03.2018 № 145н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра химии и фармакогнозии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Кобелева Т.А.	Рассмотрено	17.05.2021, № 11
2		Председатель ЦКМС	Фролова О.И.	Согласовано	16.06.2021, № 9
3	Методический совет по специальности 33.05.01 Фармация	Председатель методического совета	Русакова О.А.	Согласовано	16.05.2023, № 8

Актуализация

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра химии и фармакогнозии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Кобелева Т.А.	Рассмотрено	11.05.2022, № 10

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - сформировать у студентов на основе современных научных достижений системные знания, умения и навыки в области аналитической химии; показать взаимосвязь курса аналитической химии со специальными медико-биологическими дисциплинами; определить роль аналитической химии в создании теоретической и экспериментальной базы современной медицины.

Задачи изучения дисциплины:

- обучение студентов методам качественного и количественного химического анализа, методам определения состава веществ;
- выработать у студентов, как у будущих провизоров, прогнозирование и практические навыки качественного и количественного анализа соединений, широко используемых в фармации. А также углубление научного уровня и усиление фармацевтической профилизации при преподавании аналитической химии;
- сформировать у студентов навыки организации мероприятий по охране труда и технике безопасности при работе в химической лаборатории и с приборами, обеспечению экологической безопасности при работе с реактивами;
- сформировать у студентов навыки изучения научной литературы;
- сформировать у студентов умения для решения проблемных и ситуационных задач;
- сформировать у студентов практические умения постановки и выполнения экспериментальной работы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

Знать:

ОПК-1.2/Зн2 основные закономерности химических и медико-биологических понятий, процессов и методов, имеющих значение в фармации и медицине

ОПК-1.2/Зн3 правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с аппаратурой.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум4 использовать на практике основные химические и естественнонаучные понятия и методы в различных видах профессиональной и социальной деятельности

ОПК-1.2/Ум9 представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования.

ОПК-1.2/Ум13 решать проблемные и ситуационные задачи.

ОПК-1.2/Ум14 организовывать и выполнять экспериментальную работу.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв2 навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования и возможности осуществления и направление протекания химических процессов

ОПК-1.2/Нв3 методиками измерения значимых химических величин

ОПК-1.2/Нв4 навыками безопасной работы в химической лаборатории и умениями обращаться с химической посудой, оборудованием и реактивами.

ОПК-1.2/Нв5 навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой. Вести поиск и делать обобщающие выводы.

ПК-4 Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и ЛРС

ПК-4.1 Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества

Знать:

ПК-4.1/Зн6 Необходимые реактивы, используемые при проведении контроля качества лекарственных препаратов в аптечных организациях

ПК-4.1/Зн11 Правила упаковки и оформления лекарственных форм, в том числе предупредительными надписями

ПК-4.1/Зн14 Технология изготовления лекарственных препаратов

ПК-4.1/Зн15 Требования охраны труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях

ПК-4.1/Зн17 Физико-химические и органолептические свойства лекарственных средств, их физическая, химическая и фармакологическая совместимость

Уметь:

ПК-4.1/Ум5 Пользоваться контрольно-измерительными приборами

ПК-4.1/Ум6 Оформлять документацию установленного образца по контролю изготовленных лекарственных препаратов

ПК-4.1/Ум7 выполнять основные аналитические операции, связанные с использованием физико-химического оборудования

ПК-4.1/Ум8 собирать установки и выбирать оптимальный метод для проведения качественного и количественного анализа в лабораторных исследованиях в соответствии с требованиями ГФ

Владеть:

ПК-4.1/Нв5 Оценка результатов контроля лекарственных средств на соответствие установленным требованиям

ПК-4.1/Нв7 Контроль правильности ведения отчетной документации по изготовлению, включая предметно-количественный учет, и контроль качества лекарственных препаратов

ПК-4.1/Нв16 навыками практического использования приборов и аппаратуры

ПК-4.1/Нв17 методиками выполнения качественного и количественного анализа лекарственных средств в соответствии с требованиями ГФ

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.20 «Аналитическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3, 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	180	5	120	36	84	60	
Четвертый семестр	216	6	120	36	84	60	Экзамен (36)
Всего	396	11	240	72	168	120	36

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	в.т.ч. Аудиторная контактная работа	в т.ч. Внеаудиторная контактная работа	Практические занятия	в.т.ч. Аудиторная контактная работа	в т.ч. Внеаудиторная контактная работа	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатами освоения программы
Раздел 1. Модульная единица	69	14	12	2	32	32		23	ОПК-1.2 ПК-4.1
1.1. Методы, основанные на реакциях кислот и оснований.									
Тема 1.1. Титриметрический (объемный) анализ. Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакциям.	9	4	4		5	5			
Тема 1.2. Применение закона действующих масс к кислотно-основным равновесиям. Алкалиметрия. Титранты метода, их приготовление и стандартизация.	11	2	2		5	5		4	
Тема 1.3. Кислотно-основное титрование. Ацидиметрия. Индикаторы метода. Титрование сильного основания сильной кислотой.	11	2	2		5	5		4	

Тема 1.4. Кислотно-основное титрование. Титрование слабой кислоты сильным основанием. Титрование слабого основания сильной кислотой.	11	2	2		5	5		4	
Тема 1.5. Титрование многоосновных кислот. Анализ солей.	10	2	2		4	4		4	
Тема 1.6. Кислотно-основное титрование в неводных растворах.	10	2		2	4	4		4	
Тема 1.7. Контроль по темам модульной единицы 1.1.	7				4	4		3	
Раздел 2. Модульная единица 1.2. Окислительно-восстановительное титрование.	62	10	10		31	26	5	21	ОПК-1.2 ПК-4.1
Тема 2.1. Применение закона действующих масс к окислительно-восстановительным равновесиям. Окислительно-восстановительное титрование (Редоксиметрия). Перманганатометрия. Дихроматометрия.	12,5	4	4		5	5		3,5	
Тема 2.2. Йодометрическое титрование (Йодометрия).	10,5	2	2		5		5	3,5	
Тема 2.3. Броматометрическое титрование (Броматометрия). Бромометрическое титрование (Бромометрия).	10,5	2	2		5	5		3,5	
Тема 2.4. Йодатометрическое титрование (Йодатометрия).	9,5	1	1		5	5		3,5	
Тема 2.5. Нитритометрическое титрование (Нитритометрия).	9,5	1	1		5	5		3,5	
Тема 2.6. Контроль по темам модульной единицы 1.2.	9,5				6	6		3,5	
Раздел 3. Модульная единица 1.3. Методы осаждения, комплексонометрии и гравиметрии.	49	12	12		21	21		16	ОПК-1.2 ПК-4.1
Тема 3.1. Применение закона действующих масс к гетерогенным равновесиям. Методы осадительного титрования (Методы осаждения). Аргентометрическое титрование (Аргентометрия).	13	4	4		5	5		4	
Тема 3.2. Меркурометрическое титрование (Меркурометрия).	9	2	2		4	4		3	
Тема 3.3. Меркуриметрическое титрование (Меркуриметрия).	9	2	2		4	4		3	

Тема 3.4. Применение закона действующих масс к равновесиям комплексообразования. Комплексонометрическое титрование (Комплексонометрия).	9	2	2		4	4		3	
Тема 3.5. Комплексонометрическое титрование (Комплексонометрия).	9	2	2		4	4		3	
Раздел 4. Модульная единица 2.1. Методы осаждения, комплексонометрии и гравиметрии	38	2	2		20	20		16	ОПК-1.2 ПК-4.1
Тема 4.1. Применение закона действующих масс к равновесиям комплексообразования. Комплексонометрическое титрование (Комплексонометрия).	10	2	2		5	5		3	
Тема 4.2. Гравиметрический анализ.	8				5	5		3	
Тема 4.3. Гравиметрический анализ.	8				5	5		3	
Тема 4.4. Контроль по темам модульной единицы 2.1.	6				3	3		3	
Тема 4.5. Проверка практических навыков, приобретенных на занятиях по темам модульных единиц.	6				2	2		4	
Раздел 5. Модульная единица 2.2. Оптические методы анализа.	50	12	12		20	20		18	ОПК-1.2 ПК-4.1
Тема 5.1. Флуориметрия. Спектрофотометрия. Фотоколориметрия.	13,5	4	4		5	5		4,5	
Тема 5.2. Дифференциальная фотоколориметрия. Фотометрическое титрование.	11,5	2	2		5	5		4,5	
Тема 5.3. Фототурбидиметрия.	11,5	2	2		5	5		4,5	
Тема 5.4. Рефрактометрия. Поляриметрия. Контроль по темам модульной единицы 2.2.	13,5	4	4		5	5		4,5	
Раздел 6. Модульная единица 2.3. Электрохимические методы анализа.	37	6	4	2	20	20		11	ОПК-1.2 ПК-4.1
Тема 6.1. Кондуктометрия.	10	2		2	5	5		3	
Тема 6.2. Потенциометрия.	10	2	2		5	5		3	

Тема 6.3. Поляррография. Амперометрическое титрование. Кулонометрия.	10	2	2		5	5		3	
Тема 6.4. Контроль по темам модульной единицы 2.3.	7				5	5		2	
Раздел 7. Модульная единица 2.4. Хроматографические, кинетические и комбинированные методы анализа.	55	16	16		24	19	5	15	ОПК-1.2 ПК-4.1
Тема 7.1. Ионообменная хроматография.	20	4	4		10	10		6	
Тема 7.2. Распределительная хроматография на бумаге.	10	2	2		5	5		3	
Тема 7.3. Распределительная хроматография в тонких слоях сорбента. Осадочная хроматография.	10	2	2		5		5	3	
Тема 7.4. Кинетические методы анализа. Радиоактивационный анализ. Масс-спектрометрия. Комбинированные методы анализа.	8	8	8						
Тема 7.5. Контроль по темам модульной единицы 2.4.	7				4	4		3	
Итого	360	72	68	4	168	158	10	120	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Модульная единица 1.1. Методы, основанные на реакциях кислот и оснований.
(Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 32ч.; Самостоятельная работа - 23ч.)

Тема 1.1. Титриметрический (объемный) анализ. Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакциям.
(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 5ч.)

Титриметрический (объемный) анализ. Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакциям.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта	ппп	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 1.2. Применение закона действующих масс к кислотно-основным равновесиям. Алкалометрия. Титранты метода, их приготовление и стандартизация.
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Применение закона действующих масс к кислотно-основным равновесиям. Алкалиметрия. Титранты метода, их приготовление и стандартизация.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	4

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 1.3. Кислотно-основное титрование. Ацидиметрия. Индикаторы метода. Титрование сильного основания сильной кислотой.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Кислотно-основное титрование. Ацидиметрия. Индикаторы метода. Титрование сильного основания сильной кислотой.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	4

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 1.4. Кислотно-основное титрование. Титрование слабой кислоты сильным основанием. Титрование слабого основания сильной кислотой.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Кислотно-основное титрование. Титрование слабой кислоты сильным основанием. Титрование слабого основания сильной кислотой.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	4

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 1.5. Титрование многоосновных кислот. Анализ солей.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Титрование многоосновных кислот. Анализ солей.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
------------	------------	------

Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	4
--	--------------------	---

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 1.6. Кислотно-основное титрование в неводных растворах.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Кислотно-основное титрование в неводных растворах.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Лекционные занятия	Видеолекция/Вебинар	Кислотно-основное титрование в неводных средах.	2

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	4

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 1.7. Контроль по темам модульной единицы 1.1.

(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Контроль по темам модульной единицы 1.1.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Выполнение индивидуального задания	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Теоретические вопросы/Собеседование
Клиническая задача/Ситуационная задача
Тестовый контроль

Раздел 2. Модульная единица 1.2. Окислительно-восстановительное титрование.

(Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 31ч.; Самостоятельная работа - 21ч.)

Тема 2.1. Применение закона действующих масс к окислительно-восстановительным равновесиям. Окислительно-восстановительное титрование (Редоксиметрия). Перманганатометрия. Дихроматометрия.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3,5ч.)

Применение закона действующих масс к окислительно-восстановительным равновесиям. Окислительно-восстановительное титрование (Редоксиметрия). Перманганатометрия. Дихроматометрия.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Клиническая задача/Ситуационная задача
Оценка лабораторного исследования

Тема 2.2. Йодометрическое титрование (Йодометрия).

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3,5ч.)

Йодометрическое титрование (Йодометрия).

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Практические занятия	Написание рефератов (эссе), анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, аналитический разбор научной литературы	Йодометрическое титрование (Йодометрия).	5

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 2.3. Броматометрическое титрование (Броматометрия). Броматометрическое титрование (Броматометрия).

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3,5ч.)

Броматометрическое титрование (Броматометрия). Броматометрическое титрование (Броматометрия).

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 2.4. Йодатометрическое титрование (Йодатометрия).

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3,5ч.)

Йодатометрическое титрование (Йодатометрия).

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 2.5. Нитритометрическое титрование (Нитритометрия).

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3,5ч.)

Нитритометрическое титрование (Нитритометрия).

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 2.6. Контроль по темам модульной единицы 1.2.

(Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 3,5ч.)

Контроль по темам модульной единицы 1.2.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
------------	------------	------

Выполнение индивидуального задания	Выполнить задания.	3,5
------------------------------------	--------------------	-----

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Теоретические вопросы/Собеседование
Клиническая задача/Ситуационная задача
Тестовый контроль

Раздел 3. Модульная единица 1.3. Методы осаждения, комплексонометрии и гравиметрии. (Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 21ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Тема 3.1. Применение закона действующих масс к гетерогенным равновесиям. Методы осадительного титрования (Методы осаждения). Аргентометрическое титрование (Аргентометрия).

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Применение закона действующих масс к гетерогенным равновесиям. Методы осадительного титрования (Методы осаждения). Аргентометрическое титрование (Аргентометрия).

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	4

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 3.2. Меркурометрическое титрование (Меркурометрия).

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Меркурометрическое титрование (Меркурометрия).

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 3.3. Меркуриметрическое титрование (Меркуриметрия).

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Меркуриметрическое титрование (Меркуриметрия).

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы

Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3
--	--------------------	---

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 3.4. Применение закона действующих масс к равновесиям комплексообразования. Комплексонометрическое титрование (Комплексонометрия).

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Применение закона действующих масс к равновесиям комплексообразования. Комплексонометрическое титрование (Комплексонометрия).

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 3.5. Комплексонометрическое титрование (Комплексонометрия).

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Комплексонометрическое титрование (Комплексонометрия).

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Раздел 4. Модульная единица 2.1. Методы осаждения, комплексонометрии и гравиметрии
(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Тема 4.1. Применение закона действующих масс к равновесиям комплексообразования. Комплексонометрическое титрование (Комплексонометрия).

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Применение закона действующих масс к равновесиям комплексообразования. Комплексонометрическое титрование (Комплексонометрия).

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы

Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3
--	--------------------	---

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 4.2. Гравиметрический анализ.

(Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Гравиметрический анализ.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 4.3. Гравиметрический анализ.

(Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Гравиметрический анализ.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 4.4. Контроль по темам модульной единицы 2.1.

(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Контроль по темам модульной единицы 2.1.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Выполнение индивидуального задания	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Клиническая задача/Ситуационная задача

Тема 4.5. Проверка практических навыков, приобретенных на занятиях по темам модульных единиц.

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Проверка практических навыков, приобретенных на занятиях по темам модульных единиц.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Выполнение индивидуального задания	Выполнить задания.	4

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание

Раздел 5. Модульная единица 2.2. Оптические методы анализа.

(Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 5.1. Флуориметрия. Спектрофотометрия. Фотоколориметрия.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 4,5ч.)

Флуориметрия. Спектрофотометрия. Фотоколориметрия.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	4,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 5.2. Дифференциальная фотоколориметрия. Фотометрическое титрование.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 4,5ч.)

Дифференциальная фотоколориметрия. Фотометрическое титрование.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	4,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 5.3. Фототурбидиметрия.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 4,5ч.)

Фототурбидиметрия.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	4,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы		
Теоретические вопросы/Собеседование		
Выполнение индивидуального задания		
Оценка лабораторного исследования		

Тема 5.4. Рефрактометрия. Поляриметрия.

Контроль по темам модульной единицы 2.2.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 4,5ч.)

Рефрактометрия. Поляриметрия.

Контроль по темам модульной единицы 2.2.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	4,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы		
Контрольная работа		
Теоретические вопросы/Собеседование		
Выполнение индивидуального задания		
Клиническая задача/Ситуационная задача		
Оценка лабораторного исследования		
Тестовый контроль		

Раздел 6. Модульная единица 2.3. Электрохимические методы анализа.

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 6.1. Кондуктометрия.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Кондуктометрия.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Лекционные занятия	Видеолекция/Вебинар	Электрохимические методы анализа. Кондуктометрия.	2

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования
Тестовый контроль

Тема 6.2. Потенциометрия.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Потенциометрия.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования
Тестовый контроль

Тема 6.3. Полярография. Амперометрическое титрование. Кулонометрия.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Полярография. Амперометрическое титрование. Кулонометрия.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования
Тестовый контроль

Тема 6.4. Контроль по темам модульной единицы 2.3.

(Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Контроль по темам модульной единицы 2.3.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Выполнение индивидуального задания	Выполнить задания.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Клиническая задача/Ситуационная задача

Раздел 7. Модульная единица 2.4. Хроматографические, кинетические и комбинированные методы анализа.

(Лекционные занятия - 16ч.; Практические занятия - 24ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 7.1. Ионообменная хроматография.

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Ионообменная хроматография.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	6

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 7.2. Распределительная хроматография на бумаге.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Распределительная хроматография на бумаге.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Оценка лабораторного исследования

Тема 7.3. Распределительная хроматография в тонких слоях сорбента. Осадочная хроматография.

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 5ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Распределительная хроматография в тонких слоях сорбента. Осадочная хроматография.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Практические занятия	Написание рефератов (эссе), анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, аналитический разбор научной литературы	Распределительная хроматография в тонких слоях сорбента. Осадочная хроматография.	3

Практические занятия	Ознакомительное посещение клинической базы	Посещение лаборатории судебно-медицинской экспертизы.	2
----------------------	--	---	---

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	
Теоретические вопросы/Собеседование	
Выполнение индивидуального задания	
Оценка лабораторного исследования	

Тема 7.4. Кинетические методы анализа. Радиоактивационный анализ. Масс-спектрометрия. Комбинированные методы анализа.

(Лекционные занятия - 8ч.)

Кинетические методы анализа. Радиоактивационный анализ. Масс-спектрометрия. Комбинированные методы анализа.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	
Контрольная работа	
Теоретические вопросы/Собеседование	

Тема 7.5. Контроль по темам модульной единицы 2.4.

(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Контроль по темам модульной единицы 2.4.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Выполнение индивидуального задания	Выполнить задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	
Контрольная работа	
Клиническая задача/Ситуационная задача	
Тестовый контроль	

6. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

По разделам, входящим в дисциплинарные модули, основное учебное время выделяется на лабораторные занятия. Работа с литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО необходимо широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составит 15 % аудиторных часов.

Лабораторные работы, выполненные студентом, способствуют формированию аккуратности,

дисциплинированности и должны быть защищены. На занятиях по каждому модулю проводится устный опрос студентов по темам домашнего задания. В рамках реализации компетентностного подхода необходимо широко использовать активные и интерактивные формы проведения занятий, например, разбор и решение ситуационных задач по данной теме, доклады рефератов с мультимедийным сопровождением.

Контроль знаний по каждому модулю проводится с помощью контрольно-измерительных материалов, тестового контроля, который может сочетаться с устным опросом студентов.

В качестве внеаудиторной работы студентов, помимо выполнения домашних заданий, рекомендуется написание рефератов по темам, отражающим роль химии в современной медицине разработка мультимедийных презентаций, аналитический разбор научной литературы, посещение лаборатории судебно-медицинской экспертизы, создание видео-лекций. Такая форма работы способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося.

Самостоятельная работа студентов с литературой, написание и защита рефератов формируют способность анализировать медицинские проблемы, связанные с химизмом процессов, умение использовать на практике естественные науки, в том числе и химию, в различных видах профессиональной деятельности.

Различные виды учебной работы (лекция, видео-лекция, вебинар, лабораторное занятие, аналитический разбор научной литературы, разработка мультимедийных презентаций, видеofilьмов, самостоятельная работа) способствуют овладению культурой мышления, способностью в письменной форме и устной речи логически правильно оформить результаты, формируют системный подход к анализу информации, инновациям.

Наряду с профессиональными компетенциями, работа студентов в группе формирует общекультурные компетенции: чувство коллективизма, коммуникабельность, умение дискутировать.

7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 688 - 978-5-9704-2934-1 (аналитика 1). - Текст: непосредственный.

2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 2 Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 - 978-5-9704-2941-9 (аналитика 2). - Текст: непосредственный.

3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 2 Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 - 978-5-9704-2941-9 (аналитика 2). - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений: учебное пособие / Ю.Я. Харитонов, Д.Н. Джабаров. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-3272-3. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432723.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений: учебное пособие / Ю.Я. Харитонов, Д.Н. Джабаров. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-3272-3. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432723.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: по подписке

3. Бионеорганическая и аналитическая химия: В 4 кн. / Т.А. Кобелева, В.В. Дороднева, Л.Г. Никонова, В.В. Быкова; под ред. А. И. Сичко. - Тюмень: ТГМА, 2000. - 376 - Текст: непосредственный.

4. Бионеорганическая и аналитическая химия. [В 4 кн.] Кн.2.: [учеб. для студентов высш. учеб. мед. заведений] / А. И. Сичко, Т. А. Кобелева, В. И. Дороднева, Л. Г. Никонова, В. В. Быкова; М-во здравоохранения Рос.Федерации, Тюменская гос. мед. академия. - Тюмень: Мандр и Ка, 2003. - 424с. - 5-93020-144-7. - Текст: непосредственный.

5. Бионеорганическая и аналитическая химия. [В 4 кн.] Кн.4.: [учеб. для студентов высш. учеб. мед. заведений] / А.И. Сичко, Т.А. Кобелева, В.В. Быкова, Е.М. Шаповалова; М-во здравоохранения Рос.Федерации, Тюменская гос. мед. академия. - Тюмень: Мандр и Ка, 2003. - 356с. - 5-930020-172-2. - Текст: непосредственный.

6. Кобелева, Т.А. Бионеорганическая и аналитическая химия. В 4 кн. / Т.А. Кобелева, Н.В. Иоанидис, Г.Д. Кадочникова; под ред. А. И. Сичко. - Тюмень: Академия, 2003. - 512 - 5-94725-051-9. - Текст: непосредственный.

7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://scholar.google.ru/> - Поиск система Google Академия
2. <https://www.rosmedlib.ru/> - ЭБС "Консультант врача"
3. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

Ресурсы «Интернет»

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС ЛАНЬ
2. <https://femb.ru/record/pharmacopea14> - Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издание
3. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. www.femb.ru - Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)

7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для реализации образовательных программ открыт доступ к учебно-методическим материалам в системе поддержки дистанционного обучения – ЭОС Moodle. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Электронная информационно-образовательная среда (построена на основе системы управления обучением Moodle);
2. Антиплагиат;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
4. Программный продукт «1С: Университет ПРОФ»;
5. MS Office Professional Plus, Версия 2010,;
6. MS Office Standard, Версия 2013;

7. MS Windows Professional, Версия XP;
8. MS Windows Professional, Версия 7;
9. MS Windows Professional, Версия 8;
10. MS Windows Professional, Версия 10;
11. Программный продукт «1С: Управление учебным центром»;
12. MS Office Professional Plus, Версия 2013,;
13. MS Windows Remote Desktop Services - Device CAL, Версия 2012;
14. MS Windows Server - Device CAL, Версия 2012;
15. MS Windows Server Standard, Версия 2012;
16. MS Exchange Server Standard, Версия 2013;
17. MS Exchange Server Standard CAL - Device CAL, Версия 2013;
18. Kaspersky Security для виртуальных сред, Server Russian Edition;
19. MS Windows Server Standard - Device CAL, Версия 2013 R2;
20. MS SQL Server Standard Core, Версия 2016;
21. System Center Configuration Manager Client ML, Версия 16.06;
22. Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 сетевая на 5 пользователей ;
23. СЭД Docsvision 5.5;

*Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)*

1. Система «КонсультантПлюс»;

7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-технической базой для обеспечения образовательной деятельности (помещения и оборудование) для реализации ОПОП ВО специалитета/направления подготовки по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практики» (в части учебных практик) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных рабочим учебным планом.

Учебные аудитории

Учебная комната №3 (УчК№3-2-30)

- Доска аудиторная - 1 шт.
- компьютер в комплекте - 1 шт.
- принтер - 1 шт.
- приставка технологическая - 11 шт.
- Проектор - 1 шт.
- стол антивибрационный - 5 шт.
- стол лабораторный - 14 шт.
- Стол преподавателя - 1 шт.
- стол-мойка одинарная - 1 шт.
- стол-приставка - 1 шт.
- стул - 1 шт.
- табурет лабораторный - 28 шт.
- шкаф вытяжной - 5 шт.
- экран настенный - 1 шт.

Учебная комната №1 (УчК№3-2-19)

- Доска аудиторная - 1 шт.
- компьютер в комплекте - 1 шт.

плита электрическая Лысьва - 1 шт.
принтер - 1 шт.
приставка технологическая - 6 шт.
Проектор - 1 шт.
стол антивибрационный - 3 шт.
стол лабораторный - 14 шт.
Стол преподавателя - 1 шт.
стол-мойка одинарная - 1 шт.
стол-приставка - 1 шт.
стул - 1 шт.
табурет лабораторный - 28 шт.
тумба с правой дверцей - 2 шт.
шкаф вытяжной - 7 шт.
шкаф для реактивов - 2 шт.
экран настенный - 1 шт.