

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 25.10.2020 14:05:32
Уникальный программный ключ:
4f6042f92f26818253a667205646475b03807ac6

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра фармацевтической химии факультета очного обучения

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры фармацевтической
химии факультета очного обучения

Протокол от «26» июня 2020 г.

№ 42

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.1 Химия биологически активных веществ

Б1.В.ДВ.2.1 Химия БАВ

Уровень образования: высшее образование – уровень подготовки кадров высшей квалификации

ОПОП ВО: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (программа аспирантуры)

Направление подготовки: 33.06.01 Фармация

Направленность (профиль) программы: Фармацевтическая химия, фармакогнозия

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Срок освоения ОПОП ВО: 3 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Пермь, 2020 г.

Автор(ы)–составитель(и):

канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры фармацевтической химии факультета очного обучения Ухов С.В.

канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры фармацевтической химии факультета очного обучения Бобровская О.В.

канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры фармацевтической химии факультета очного обучения Андрюков К.В.

канд. фармацевт. наук, доц., доцент кафедры фармацевтической химии факультета очного обучения Визгунова О.Л.

Заведующий кафедрой фармацевтической химии факультета очного обучения:

д-р фармацевт. наук, проф. Коркодинова Л. М.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
5.Методические материалы по освоению дисциплины.....	33
6. Литература для обучающихся по дисциплине	38
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, интернет-ресурсы.....	38

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы знания, умения, владения, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции	Показатель оценивания (дескриптор)
ПК-1	Способность и готовность к организации и проведению научных исследований по получению и изучению свойств биологически активных веществ на основе направленного изменения структуры веществ синтетического и (или) природного происхождения или выделения из растительного сырья и (или) проведению анализа и контроля качества лекарственных средств синтетического и (или) природного происхождения, лекарственного растительного сырья и лекарственных форм на его основе	ПК-1.1	Осваивает способы получения и изучения свойств биологически активных веществ на основе направленного изменения структуры веществ синтетического и (или) природного происхождения или выделения из растительного сырья, методы анализа и контроля качества лекарственных средств синтетического и (или) природного происхождения, лекарственного растительного сырья и лекарственных форм на его основе	на уровне знаний: - знать новые направления в поиске, создании, анализе биологически активных веществ

2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части ОПОП ВО, является дисциплиной по выбору и направлена в том числе на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 ч/3 з.е., из них 28 ч. - контактная работа с преподавателем (12 ч. занятия лекционного типа и 16 ч. – занятия семинарского типа (практические занятия)) и 76 ч. - самостоятельная работа обучающихся.

Форма промежуточной аттестации – зачет (4 ч).

Дисциплина реализуется одновременно с дисциплиной Фармацевтическая химия, фармакогнозия, Научно-исследовательской деятельностью, участвующих в формировании вышеуказанных компетенций.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и (или) тем	Объем дисциплины, ч					Форма текущего контроля успеваемости* промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР	ПА	
			Л	ПЗ			
5 семестр							
Раздел 1. Понятие о биологически активных веществах (классификация, методы получения). Физико-химические методы анализа биологически активных веществ (БАВ)							
Тема 1.1.	Понятие о биологически активных веществах, классификация. Основные источники и способы получения	7	2		5		<i>реферат*</i> <i>доклад*</i>
Тема 1.2.	Хроматографические методы в анализе БАВ (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ)	17	2	2	13		<i>тест</i> <i>реферат*</i> <i>доклад*</i>
Тема 1.3	Использование спектральных методов и физических констант в анализе БАВ. Поляриметрия, рефрактометрия.	21	2	4	15		<i>тест</i> <i>реферат*</i> <i>доклад*</i>
Раздел 2. Биологически активные вещества природного и синтетического происхождения							
Тема 2.1.	Биологически активные вещества растительного происхождения (моно- и полисахариды, полифенольные соединения, витамины, алкалоиды)	21	2	4	15		<i>тест</i> <i>реферат*</i> <i>доклад*</i>
Тема 2.2.	Биологически активные вещества животного происхождения (аминокислоты, гормоны)	17	2	2	13		<i>тест</i> <i>реферат*</i> <i>доклад*</i>
Тема 2.3.	Биологически активные вещества синтетического происхождения: свойства и методы анализа	21	2	4	15		<i>тест</i> <i>реферат*</i> <i>доклад*</i>
Промежуточная аттестация		4				4	Зачет
Всего:		108	12	16	76	4	
			28				

* каждый аспирант выбирает 1 тему из любого раздела дисциплины для подготовки реферата, в рамках которого выполняет доклад

3.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Понятие о биологически активных веществах (классификация, методы получения). Физико-химические методы анализа биологически активных веществ (БАВ).

Тема 1.1. Понятие о БАВ, классификация. Основные источники и способы получения.

Биологически активные вещества (БАВ): история получения, основные понятия и определения, значение БАВ. Классификация БАВ. Основные источники и способы получения БАВ органической природы. Получение БАВ из природных источников синтетическим, полусинтетическим и биосинтетическим методами.

Тема 1.2. Хроматографические методы в анализе БАВ (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ).

Сущность хроматографического метода. Основные понятия. Классификация методов хроматографического анализа (тонкослойная хроматография (ТСХ), бумажная хроматография (БХ), газожидкостная хроматография (ГЖХ) и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Общая характеристика методов: теоретические основы и основные понятия. Материалы, применяемые в ТСХ, БХ, ГЖХ, ВЭЖХ. Техника эксперимента, детектирование. Применение в анализе БАВ.

Тема 1.3. Использование спектральных методов и физических констант в анализе БАВ. Поляриметрия, рефрактометрия.

Теоретические основы метода спектрофотометрического метода в УФ области спектра. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Применение метода в анализе БАВ. Основные физические константы в анализе БАВ (температура плавления и др.). Метод рефрактометрии физические основы метода. Относительный и абсолютный показатели преломления. Применение рефрактометрии в анализе БАВ. Поляриметрический метод анализа. Применение метода в анализе БАВ.

Раздел 2. Биологически активные вещества природного и синтетического происхождения.

Тема 2.1. Биологически активные вещества растительного происхождения (моно- и полисахариды, полифенольные соединения, витамины, алкалоиды).

Понятие об углеводах, полифенольных соединениях, витаминах и алкалоидах (история открытия, роль и значение данной группы БАВ). Классификация БАВ. Основные представители БАВ (строение, номенклатура, распространение в природе). Способы получения БАВ. Описание, растворимость БАВ. Физико-химические свойства. Идентификация БАВ (качественные реакции). Количественное определение БАВ. Значение БАВ для получения ЛС и их применение.

Тема 2.2. Биологически активные вещества животного происхождения (аминокислоты, гормоны).

Строение аминокислот. Понятие о стероидных гормонах и гормонах, производных алифатических аминов и аминокислот. Основные представители БАВ (строение, номенклатура, распространение в природе). Способы получения БАВ. Описание, растворимость БАВ. Физико-химические свойства. Идентификация БАВ (качественные реакции). Количественное определение БАВ. Значение БАВ для получения ЛС и их применение.

Тема 2.3. Биологически активные вещества синтетического происхождения: свойства и методы анализа.

Понятие об ароматических и гетероциклических соединениях, их классификация. Представители синтетических БАВ. Характеристика физических и химических свойств, их использование в качественном и количественном анализе. Значение БАВ для получения ЛС и их применение.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Формы и оценочные средства для текущего контроля.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины в качестве формы текущего контроля успеваемости обучающихся используются: *тест, реферат, доклад*. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится в рамках текущего контроля успеваемости.

4.1.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

Тестовые задания

Тема 1.2. Хроматографические методы в анализе БАВ (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ).

Вариант 1

1. Процесс поглощения вещества поверхностью твердого или жидкого адсорбента называется:
 - А. хемосорбция
 - Б. абсорбция
 - В. адсорбция
 - Г. десорбция
2. Подвижная фаза в методе газовой хроматографии представлена:
 - А. органическим растворителем
 - Б. системой растворителей
 - В. твердым сорбентом
 - Г. газом-носителем
3. Устройство в приборе-хроматографе, позволяющее обнаружить выходящие из колонки компоненты:
 - А. детектор
 - Б. дегазатор
 - В. сэмплер (инжектор)
 - Г. насос
4. Характеристика, которая качественно характеризует определяемое вещество в методах газовой, газо-жидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии:
 - А. высота хроматографического пика
 - Б. площадь хроматографического пика
 - В. время удерживания
 - Г. ширина хроматографического пика
5. Кривая зависимости сигнала детектора от времени называется:
 - А. изотермой адсорбции
 - Б. хроматограммой
 - В. спектром поглощения
 - Г. градуировочным графиком
6. Получена хроматограмма смеси веществ 1, 2 и 3 методом газовой хроматографии. Площади пиков равны: $S_1=110$, $S_2=55$, $S_3=45$ мм². Оцените относительное процентное содержание компонента 2.

Вариант 2

1. Качественной характеристикой в методе тонкослойной хроматографии (ТСХ) является:
 - А. коэффициент подвижности R_f
 - Б. хроматографический пик
 - В. индекс удерживания
 - Г. площадь пика

2. В методе газоадсорбционной хроматографии неподвижная фаза представлена:
- А. газом-носителем
 - Б. твердым сорбентом
 - В. жидкостью
 - Г. твердым сорбентом, нанесенным на пластинку
3. Разделение компонентов смеси в процессе хроматографирования происходит в следующем устройстве прибора:
- А. термостат
 - Б. демпфер
 - В. колонка
 - Г. детектор
4. Характеристика, которая количественно характеризует определяемое вещество в методах газовой, газо-жидкостной и высокоэффективной жидкостной хроматографии:
- А. коэффициент подвижности R_f
 - Б. площадь хроматографического пика
 - В. время удерживания
 - Г. скорость потока
5. Что называется временем удерживания компонента в газовой хроматографии?
- А. время нахождения компонента в испарителе хроматографа
 - Б. время нахождения компонента в подвижной фазе колонки
 - В. время нахождения компонента в неподвижной фазе колонки
 - Г. время от момента ввода пробы, до появления максимума на хроматограмме
6. Получена хроматограмма смеси веществ 1, 2, 3 и 4 методом газовой хроматографии. Площади пиков равны: $S_1=200$, $S_2=100$, $S_3=80$, $S_4=20$ мм². Оцените относительное процентное содержание компонента 1.

Вариант 3

1. В методе тонкослойной хроматографии (ТСХ) разделение определяемых веществ происходит:
- А. на пластинке
 - Б. на колонке
 - В. на детекторе
 - Г. на термостате
2. С какой целью в газовой хроматографии используют время удерживания вещества?
- А. для качественной идентификации
 - Б. для характеристики газа-носителя
 - В. для количественного определения
 - Г. для оценки параметров колонки
3. Что называют элюентом?
- А. поток жидкости или газа, прошедший через слой неподвижной фазы
 - Б. неподвижную фазу
 - В. поток жидкости или газа, перемещающий анализируемые вещества по неподвижной фазе
 - Г. смесь анализируемых веществ
4. Разделение смеси веществ на компоненты в тонкослойной хроматографии происходит за счет:
- А. сил адсорбции
 - Б. образования осадков с разными произведениями растворимости
 - В. образования ионных связей компонентов с неподвижной фазой

- Г. диффузии компонентов в поверхность неподвижной фазы
5. Метод хроматографии был изобретен:
- А. М.В. Ломоносовым
 - Б. А.М. Бутлеровым
 - В. М.С. Цветом
 - Г. Д.И. Менделеевым
6. Получена хроматограмма смеси веществ 1, 2 и 3 методом газовой хроматографии. Площади пиков равны: $S_1=120$, $S_2=50$, $S_3=80$ мм². Оцените относительное процентное содержание компонента 2.

Тема 1.3. Использование спектральных методов и физических констант в анализе БАВ. Поляриметрия, рефрактометрия.

Вариант 1

1. В основе спектрометрии в ИК-области лежит:
- А. закон Авогадро
 - Б. закон Бугера-Ламберта-Бера (закон светопоглощения)
 - В. закон Клапейрона-Менделеева
 - Г. закон Гей-Люссака
2. Качественной характеристикой в спектроскопии ЯМР является:
- А. оптическая плотность
 - Б. величина светопоглощения
 - В. химический сдвиг
 - Г. показатель преломления
3. Метод, позволяющий изучать внутри- и межмолекулярные связи это:
- А. спектрометрия в ИК-области
 - Б. хроматография
 - В. рефрактометрия
 - Г. поляриметрия
4. В каком агрегатном состоянии вещества можно получить ИК-спектр:
- А. жидком
 - Б. твёрдом
 - В. газообразном
 - Г. можно в любом
5. Метод спектроскопии ЯМР ¹H используется для:
- А. установления подлинности
 - Б. установления доброкачественности (чистоты)
 - В. определения количественного содержания
 - Г. всего вышеперечисленного
6. Метод ИК-спектрометрии основан на поглощение:
- А. полихроматического света
 - Б. монохроматического света
 - В. видимого света
 - Г. гамма-лучей
7. Расщепление сигнала на компоненты характеризуют:
- А. интенсивность поглощения
 - Б. химический сдвиг

- В. величину светопоглощения
Г. мультиплетность
8. При наличии примеси в спектроскопии ЯМР происходит изменение величины:
А. химического сдвига
Б. константы спин-спинового взаимодействия
В. мультиплетности
Г. всего вышеперечисленного
9. В каком диапазоне длин волн происходит поглощение в методе ИК-спектроскопии:
А. 200-400 нм
Б. 400-800 нм
В. 400-4000 см⁻¹
Г. 300-200 нм
10. Метод ИК-спектроскопии используется для:
А. установления подлинности
Б. установления доброкачественности (чистоты)
В. определения количественного содержания
Г. всего вышеперечисленного
11. УФ-спектр - это график зависимости величины:
А. пропускания (Т, %) от концентрации раствора
Б. оптической плотности (А) от концентрации раствора
В. пропускания (Т, %) от длины волны (λ, нм)
Г. оптической плотности (А) от длины волны (λ, нм)
12. Величина, которая является качественной характеристикой вещества в спектрофотометрии:
А. длина волны
Б. удельный показатель поглощения
В. химический сдвиг
Г. удельное вращение
13. В основе спектрофотометрии в УФ-области лежит:
А. закон Авогадро
Б. закон Бугера-Ламберта-Бера (закон светопоглощения)
В. закон Клапейрона-Менделеева
Г. закон Гей-Люссака
14. Метод спектрофотометрии в УФ-области основан на поглощении:
А. полихроматического света
Б. монохроматического света
В. поляризованного света
Г. света в видимой области спектра
15. В каком диапазоне длин волн происходит поглощение в методе спектрофотометрии в УФ-области:
А. 200-400 нм
Б. 400-800 нм
В. 400-4000 см⁻¹
Г. 400-2000 см⁻¹
16. Батохромный сдвиг в спектрофотометрии в УФ-области это:
А. увеличение интенсивности поглощения
Б. уменьшение интенсивности поглощения

- В. смещение полосы поглощения в сторону более длинных волн
Г. смещение полосы поглощения в сторону более коротких волн
17. Метод анализа, основанный на способности вещества поглощать полихроматический свет, называется:
- А. спектрометрия в ИК-области
Б. спектрофотометрия в УФ-области
В. рефрактометрия
Г. спектрофотометрия в видимой области (фотоэлектроколориметрия)
18. В каком диапазоне длин волн происходит поглощение в методе спектрофотометрии в видимой области:
- А. 200-400 нм
Б. 400-800 нм
В. 400-4000см⁻¹
Г. 400-2000см⁻¹
19. В каких единицах измеряется толщина слоя раствора вещества в спектрофотометрии:
- А. мм
Б. см
В. м.д.
Г. дм
20. Градуировочный график представляет собой зависимость величины:
- А. пропускания (Т,%) от концентрации раствора
Б. оптической плотности (А) от концентрации раствора
В. пропускания (Т, %) от длины волны (λ,нм)
Г. оптической плотности (А) от длины волны (λ,нм)
21. 0,1086г вещества растворили в воде в мерной колбе вместимостью 500 мл и довели объём раствора до метки. Оптическая плотность полученного раствора при длине волны 250 нм составила 0,740; толщина поглощающего слоя 10 мм. Рассчитайте удельный показатель поглощения.
22. Рассчитайте оптическую плотность раствора, если концентрация вещества в растворе равна 0,002%, молярный показатель поглощения составляет 3600, толщина поглощающего слоя 10 мм. М.м.= 180,0.

Вариант 2

1. В каких единицах измеряется величина волнового числа:
- А. нм
Б. см-1
В. м.д.
Г. дм
2. В каком диапазоне длин волн происходит поглощение в методе ИК-спектрометрии:
- А. 200-400 нм
Б. 400-800 нм
В. 400-4000см⁻¹
Г. 300-200 нм
3. Метод ИК-спектрометрии используется для:
- А. установления подлинности
Б. установления доброкачественности (чистоты)
В. определения количественного содержания

- Г. всего вышеперечисленного
4. Метод спектроскопии ЯМР ^1H используется для:
- А. установления подлинности
 - Б. установления доброкачественности (чистоты)
 - В. определения количественного содержания
 - Г. всего вышеперечисленного
5. Метод ИК-спектроскопии основан на поглощении:
- А. полихроматического света
 - Б. монохроматического света
 - В. видимого света
 - Г. гамма-лучей
6. В каких единицах измеряется величина химического сдвига:
- А. нм
 - Б. см^{-1}
 - В. м.д.
 - Г. дм
7. Качественной характеристикой в спектроскопии ЯМР является:
- А. оптическая плотность
 - Б. величина светопоглощения
 - В. химический сдвиг
 - Г. показатель преломления
8. Метод, позволяющий изучать внутри- и межмолекулярные связи это:
- А. спектроскопия в ИК области
 - Б. хроматография
 - В. рефрактометрия
 - Г. поляриметрия
9. В каком агрегатном состоянии вещества можно получить ИК-спектр:
- А. жидком
 - Б. твёрдом
 - В. газообразном
 - Г. можно в любом
10. При наличии примеси в спектроскопии ЯМР происходит изменение величины:
- А. химического сдвига
 - Б. константы спин-спинового взаимодействия
 - В. мультиплетности
 - Г. всего вышеперечисленного
11. Прямолинейный характер градуировочного графика в спектрофотометрическом анализе характеризует:
- А. подчинение закону светопоглощения
 - Б. отрицательное отклонение от закона светопоглощения
 - В. положительное отклонение от закона светопоглощения
12. Гиперхромный эффект в спектрофотометрии в УФ-области это:
- А. увеличение интенсивности поглощения
 - Б. уменьшение интенсивности поглощения
 - В. смещение полосы поглощения в сторону более длинных волн
 - Г. смещение полосы поглощения в сторону более коротких волн

13. Метод анализа, основанный на способности вещества поглощать полихроматический свет, называется:
- А. спектрометрия в ИК-области
 - Б. спектрофотометрия в УФ-области
 - В. рефрактометрия
 - Г. спектрофотометрия в видимой области (фотоэлектроколориметрия)
14. В каком диапазоне длин волн происходит поглощение в методе спектрофотометрии в видимой области:
- А. 200-400 нм
 - Б. 400-800 нм
 - В. 400-4000 см^{-1}
 - Г. 400-2000 см^{-1}
15. В каких единицах измеряется толщина слоя раствора вещества в спектрофотометрии:
- А. мм
 - Б. см
 - В. м.д.
 - Г. дм
16. Градуировочный график представляет собой зависимость величины:
- А. пропускания (Т, %) от концентрации раствора
 - Б. оптической плотности (А) от концентрации раствора
 - В. пропускания (Т, %) от длины волны (λ , нм)
 - Г. оптической плотности (А) от длины волны (λ , нм)
17. В каких единицах измеряется длина волны в методе спектрофотометрии в УФ-области:
- А. нм
 - Б. см^{-1}
 - В. м.д.
 - Г. дм
18. Подлинность веществ в методе спектрофотометрии в УФ-области устанавливают:
- А. по величине удельного показателя поглощения
 - Б. по количеству максимумов и минимумов
 - В. по сравнению спектра стандартного раствора и спектра исследуемого вещества
 - Г. всеми вышеперечисленными способами
19. Способы расчёта содержания веществ, используемые в спектрофотометрии в УФ-и видимой области спектра:
- А. по градуировочному графику
 - Б. по величине удельного или молярного показателя поглощения
 - В. по оптической плотности стандартного раствора
 - Г. все вышеперечисленные
20. Метод спектрофотометрии используется для:
- А. установление подлинности
 - Б. установление доброкачественности (чистоты)
 - В. определения количественного содержания
 - Г. всего вышеперечисленного
21. Рассчитайте концентрацию (в %) раствора вещества, если оптическая плотность анализируемого раствора равна 0,250; оптическая плотность параллельно измеренного стандартного раствора равна 0,350; концентрация стандартного раствора 0,015%.

22. Рассчитайте молярный показатель поглощения вещества, если оптическая плотность фотометрируемого раствора равна 0,550; концентрация вещества в растворе равна 0,001%; толщина слоя 10 мм. $M.M. = 250,0$.

Вариант 3

1. Метод ИК-спектрометрии основан на поглощение:
 - А. полихроматического света
 - Б. монохроматического света
 - В. видимого света
 - Г. гамма-лучей
2. Метод, основанный на поглощении радиочастотного электромагнитного излучения:
 - А. ИК-спектрометрия
 - Б. спектрофотометрия в УФ области
 - В. Фотоколориметрии
 - Г. спектроскопия ЯМР
3. Расщепление сигнала на компоненты характеризуют:
 - А. интенсивность поглощения
 - Б. химический сдвиг
 - В. величину светопоглощения
 - Г. мультиплетность
4. При наличии примеси в спектрокопии ЯМР происходит изменение величины:
 - А. химического сдвига
 - Б. константы спин-спинового взаимодействия
 - В. мультиплетности
 - Г. всего вышеперечисленного
5. Качественной характеристикой в спектроскопии ЯМР является:
 - А. оптическая плотность
 - Б. величина светопоглощения
 - В. химический сдвиг
 - Г. показатель преломления
6. Метод, позволяющий изучать внутри- и межмолекулярные связи это:
 - А. спектрометрия в ИК-области
 - Б. хроматография
 - В. рефрактометрия
 - Г. Поляриметрия
7. В каком агрегатном состоянии вещества можно получить ИК-спектр:
 - А. жидком
 - Б. твёрдом
 - В. газообразном
 - Г. можно в любом
8. В каком диапазоне длин волн происходит поглощение в методе ИК-спектрометрии:
 - А. 200-400 нм
 - Б. 400-800 нм
 - В. 400-4000 см^{-1}
 - Г. 300-200 нм
9. Метод ИК-спектрометрии используется для:
 - А. установления подлинности

- Б. установления доброкачественности (чистоты)
 - В. определения количественного содержания
 - Г. всего вышеперечисленного
10. В каких единицах измеряется величина волнового числа:
- А. нм
 - Б. см^{-1}
 - В. м.д.
 - Г. дм
11. Гипсохромный сдвиг в спектрофотометрии в УФ-области это:
- А. увеличение интенсивности поглощения
 - Б. уменьшение интенсивности поглощения
 - В. смещение полосы поглощения в сторону более длинных волн
 - Г. смещение полосы поглощения в сторону более коротких волн
12. Метод спектрофотометрии используется для:
- А. установление подлинности
 - Б. установление доброкачественности (чистоты)
 - В. определения количественного содержания
 - Г. всего вышеперечисленного
13. Метод анализа, основанный на способности вещества поглощать полихроматический свет, называется:
- А. спектрометрия в ИК-области
 - Б. спектрофотометрия в УФ-области
 - В. рефрактометрия
 - Г. спектрофотометрия в видимой области (фотоэлектроколориметрия)
14. В каком диапазоне длин волн происходит поглощение в методе спектрофотометрии в УФ-области:
- А. 200-400 нм
 - Б. 400-800 нм
 - В. $400-4000\text{см}^{-1}$
 - Г. $400-2000\text{см}^{-1}$
15. В каких единицах измеряется длина волны в методе спектрофотометрии в УФ-области:
- А. нм
 - Б. см^{-1}
 - В. м.д.
 - Г. дм
16. Подлинность веществ в методе спектрофотометрии в УФ-области устанавливают:
- А. по величине удельного показателя поглощения
 - Б. по количеству максимумов и минимумов
 - В. по сравнению спектра стандартного раствора и спектра исследуемого вещества
 - Г. всеми вышеперечисленными способами
17. Способы расчёта содержания веществ, используемые в спектрофотометрии в УФ- и видимой области спектра:
- А. по градуировочному графику
 - Б. по величине удельного или молярного показателя поглощения
 - В. по оптической плотности стандартного раствора
 - Г. все вышеперечисленные

18. Гипохромный эффект в спектрофотометрии в УФ-области это:
- А. увеличение интенсивности поглощения
 - Б. уменьшение интенсивности поглощения
 - В. смещение полосы поглощения в сторону более длинных волн
 - Г. смещение полосы поглощения в сторону более коротких волн
19. В каком диапазоне длин волн происходит поглощение в методе спектрофотометрии в видимой области:
- А. 200-400 нм
 - Б. 400-800 нм
 - В. $400-4000\text{см}^{-1}$
 - Г. $400-2000\text{см}^{-1}$
20. В каких единицах измеряется толщина слоя раствора вещества в спектрофотометрии:
- А. мм
 - Б. см
 - В. м.д.
 - Г. дм
21. Рассчитайте концентрацию (в %) вещества в растворе, если оптическая плотность анализируемого раствора равна 0,550; удельный показатель поглощения равен 550; толщина слоя 5 мм.
22. Рассчитайте оптическую плотность раствора, если концентрация фотометрируемого раствора равна 0,00005 моль/л; удельный показатель поглощения составляет 200; толщина поглощающего слоя 20 мм. М.м.= 300,0.

Тема 2.1. Биологически активные вещества растительного происхождения (моно- и полисахариды, полифенольные соединения, витамины, алкалоиды).

Вариант 1

1. Полифенолы – это фенольные соединения, в ароматическом кольце которых имеется больше одной:
- А. карбоксильной группы
 - Б. гидроксильной группы
 - В. альдегидной группы
 - Г. кетонной группы.
2. Полифенолы представлены:
- А. только в растительном мире (растительного происхождения)
 - Б. только в животном мире (животного происхождения)
 - В. в растительном и животном мире
 - Г. вырабатываются организмом человека.
3. Учёный, предложивший в 1936 году для флавоноидов название «витамины группы Р»:
- А. Кирхгоф
 - Б. Сертюрнер
 - В. Альберт де Сент-Дьёрди
 - Г. Пеллетье.
4. Какое БАВ не относится к флавоноидам:
- А. рутозид (рутин)
 - Б. кверцетин
 - В. танин

- Г. дигидрокверцетин.
5. Общая реакция на БАВ из группы флавоноидов (рутозид (рутин), кверцетин, дигидрокверцетин) с железа(III) хлоридом основана:
- на образовании халкона
 - на образование пирилиевых солей
 - на конденсации
 - на комплексообразовании.
6. Напишите уравнение реакции рутозида (рутина) с раствором натрия гидроксида (реакция проводится без нагревания).
7. Напишите цианиновую пробу (на примере кверцетина).
8. Аскорбиновая кислота окисляется до:
- дегидроаскорбиновой кислоты
 - кетогулоновой кислоты
 - сорбиновой кислоты
9. Фолиевая кислота проявляет:
- только кислотные свойства
 - только основные свойства
 - амфотерные свойства
10. Реакцию образования тиохрома дает:
- тиамина гидрохлорид
 - фолиевая кислота
 - рибофлавин
11. Желто-оранжевым порошком, водные растворы которого имеют желто-зеленую окраску и ярко-зеленую флуоресценцию, является:
- рибофлавин
 - фолиевая кислота
 - аскорбиновая кислота
12. После окислительного гидролиза вступает в реакцию diazotирования с последующим азосочетанием:
- тиамина гидробромид
 - фолиевая кислота
 - аскорбиновая кислота
13. Укажите БАВ растительного происхождения из группы моноциклические терпены:
- камфора
 - бромкамфора
 - левоментол (ментол)
 - терпингидрат
14. Установите соответствие между ФГ и БАВ, содержащим эту группу
- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. спиртовой гидроксил | А. левоментол (ментол) |
| 2. кетонная группа | Б. терпингидрат |
| | В. камфора |
| | Г. бромкамфора |
15. При добавлении к горячему водному раствору терпингидрата кислоты серной концентрированной происходит реакция:
- гидролиза
 - дегидратации

- В. окисления
Г. этерификации
16. Образуют оксимы при взаимодействии с гидроксиламином:
А. левоментол (ментол)
Б. валидол
В. камфора
17. Общегрупповая реакция на производные пурина мурексидная проба – основана на химических процессах:
А. гидролитического разложения
Б. электрофильного замещения
В. окисления-восстановления
Г. конденсации
18. Для образования серебряной соли теобромина необходимы реактивы:
А. раствор натрия гидроксида
Б. раствор аммиака
В. раствор серебра нитрата
Г. кислота азотная
19. Установите соответствие между БАВ и имеющимися в нем ФГ:
- | | |
|--------------|--------------------------|
| 1. кофеин | А. вторичная аминогруппа |
| 2. теофиллин | Б. третичная аминогруппа |
| | В. спиртовый гидроксил |
| | Г. имидная группа |
20. Кофеин образует осадок с раствором йода:
А. в нейтральной среде
Б. в кислой среде
В. в щелочной среде

Вариант 2

1. Рутозид (рутин) относится к гликозидам, сахарная часть молекулы которого – дисахарид, состоящий из моносахаридов:
А. глюкозы и рамнозы;
Б. глюкозы и галактозы
В. глюкозы и фруктозы
Г. галактозы и фруктозы.
2. БАВ из группы флавоноидов (рутозид (рутин), кверцетин, дигидрокверцетин) отличаются характерной окраской кристаллов:
А. оранжевой
Б. коричневой
В. жёлто-оранжевой
Г. зеленовато-жёлтой.
3. БАВ из группы флавоноидов (рутозид (рутин), кверцетин, дигидрокверцетин) растворимы:
А. в воде
Б. в растворе натрия гидроксида
В. в хлороформе
Г. в ацетоне.
4. БАВ из группы флавоноидов (рутозид (рутин), кверцетин, дигидрокверцетин) оказывают:
А. спазмолитическое действие

- Б. капилляроукрепляющее действие
 - В. гипогликемическое действие
 - Г. антибактериальное действие.
5. Специфическая реакция на БАВ из группы флавоноидов:
- А. с раствором натрия гидроксида (образование халкона)
 - Б. цианиновая проба (образование пирилиевых солей)
 - В. с реактивом Фелинга
 - Г. реакция комплексообразования с железа(III) хлоридом.
6. Напишите уравнение реакции глюкозы с реактивом Фелинга после кислотного гидролиза рутозида (рутина).
7. Напишите уравнение реакции кверцетина с раствором натрия гидроксида (реакция проводится без нагревания).
8. Обладает кислотными свойствами за счет гидроксильной и 2-х карбоксильных групп:
- А. аскорбиновая кислота
 - Б. фолиевая кислота
 - В. рибофлавин
9. Подлинность устанавливают по ярко-зеленой флюоресценции водного раствора в УФ-свете для:
- А. рибофлавина
 - Б. тиамин гидробромида
 - В. фолиевой кислоты
10. С раствором нитрата серебра образует оранжево-красное окрашивание:
- А. рибофлавин
 - Б. аскорбиновая кислота
 - В. тиамин гидробромид
11. Реакцию образования тиохрома дает:
- А. тиамин гидробромид
 - Б. фолиевая кислота
 - В. аскорбиновая кислота
12. В основе реакции аскорбиновой кислоты с раствором нитрата серебра лежит процесс:
- А. солеобразования
 - Б. окисления аскорбиновой кислоты
 - В. восстановления аскорбиновой кислоты
13. Укажите БАВ растительного происхождения из группы бициклические терпены:
- А. теофиллин
 - Б. камфора
 - В. терпингидрат
 - Г. теобромин
14. Отличить левоментол (ментол) от терпингидрата можно по:
- А. внешнему виду
 - Б. специфическому запаху
 - В. температуре плавления
 - Г. удельному вращению
15. Для доказательства подлинности терпингидрата используются реакции с:
- А. кислотой серной концентрированной
 - Б. спиртовым раствором железа (III) хлорида
 - В. раствором натрия гидроксида

- Г. раствором йода в калия йодиде
16. В качестве БАВ камфора применяется:
- А. левовращающая
 - Б. правовращающая
 - В. рацемическая
17. Установите соответствие между БАВ и возможными методами количественного определения:
- | | |
|------------------------|--|
| 1. левоментол (ментол) | А. алкалиметрический метод (косвенный) |
| 2. кофеин | Б. ацетилирование |
| 3. теобромин | В. оксимный метод |
| | Г. кислотно-основное титрование в среде протонного растворителя. |
18. Фиолетовое окрашивание с последующим образованием осадка серовато-голубого цвета дает с кобальта (II) хлоридом:
- А. кофеин
 - Б. теобромин
 - В. теofilлин
 - Г. дипрофиллин
19. Кофеин образует осадки с:
- А. реактивом Драгендорфа
 - Б. реактивом Вагнера
 - В. кислотой кремне-вольфрамовой
 - Г. раствором танина
20. Применение мурексидной пробы для дифференцирования БАВ производных пурина:
- А. целесообразно
 - Б. нецелесообразно

Вариант 3

1. К классу углеводов относятся вещества, содержащие следующие функциональные группы:
- А. кетонную и несколько карбоксильных групп
 - Б. альдегидную и несколько гидроксильных групп
 - В. альдегидную и несколько карбоксильных групп
 - Г. кетонную и несколько амидных групп.
2. Название "углеводы" предложил в 1844 году учёный:
- А. Кирхгоф
 - Б. Гизе
 - В. Карл Шмидт
 - Г. Сертюрнер.
3. Какое БАВ из перечисленных моносахаридов является гексозой и альдегидоспиртом:
- А. декстроза (глюкоза);
 - Б. фруктоза;
 - В. рибоза;
 - Г. дезоксирибоза.
4. Какое БАВ из перечисленных углеводов не вступает в реакцию "серебряного зеркала":
- А. галактоза
 - Б. лактоза
 - В. крахмал
 - Г. декстроза (глюкоза).

5. Мутаротация – это:
- изменение показателя преломления
 - изменение F , равного величине прироста показателя преломления
 - исчезновение оптической активности
 - изменение удельного вращения.
6. Осуществите следующие превращения в указанной последовательности (напишите уравнения реакций):
сахароза \longrightarrow декстроза(глюкоза) \longrightarrow этиловый спирт.
7. Напишите уравнение реакции образования комплексных соединений (сахаратов) с меди (II) сульфатом в присутствии раствора натрия гидроксида 10% без нагревания (на примере любого углевода).
8. Аскорбиновая кислота проявляет кислотные свойства за счет:
- атома водорода во 2 положении
 - атома водорода в 3 положении
 - карбонильной группы
9. Алкалометрический метод количественного определения фолиевой кислоты основан на:
- кислотных свойствах
 - основных свойствах
 - комплексообразующих свойствах
10. Окислительно-восстановительные свойства рибофлавина обусловлены:
- ендиольной группой
 - азадиеновой группой
 - гидроксильными группами рибозы
11. Недостаток вещества в организме вызывает нарушение функции кроветворения. Это вещество:
- рибофлавин
 - фолиевая кислота
 - аскорбиновая кислота
12. Вступает в реакцию с йодкрахмальным комплексом, обесцвечивая его:
- фолиевая кислота
 - аскорбиновая кислота
 - тиамина гидробромид
13. Для доказательства идентификации ментола используют реакции:
- конденсация с ванилином
 - конденсация с фенолами
 - кислотного гидролиза
 - ацетилирование
14. Общей для ментола и камфоры является реакция:
- конденсации с ароматическими альдегидами
 - кислотного гидролиза
 - ацетилирования
 - конденсации с гидросиламином
15. В качестве лекарственного средства применяется ментол:
- левоповорачивающий
 - правоворачивающий
 - рацемат
16. Установите соответствие между БАВ и возможными методами количественного определения:

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. камфора | А. аргентометрический метод |
| 2. левоментол (ментол) | Б. ацетилирования |
| | В. оксимный метод |
| | Г. алкалиметрический метод |

17. Укажите БАВ, растительного происхождения производное пурина:

- А. теофиллин
- Б. теобромин
- В. кофеин
- Г. аминотрифиллин (эуфиллин)

18. Реакциями идентификации кофеина являются:

- А. мурексидная проба
- Б. с раствором танина
- В. с кислотой хлороводородной разведенной
- Г. с раствором йода

19. Для доказательства подлинности ментола определяют константы

- А. температуру плавления
- Б. удельное вращение
- В. показатель преломления
- Г. плотность

20. Образуют оксимы при взаимодействии с гидросиламином:

- А. левоментол (ментол)
- Б. валидол
- В. камфора

Тема 2.2. Биологически активные вещества животного происхождения (аминокислоты, гормоны).

Вариант 1

1. ЛС группы аминокислот представляют собой:

- А. жёлтые кристаллические вещества
- Б. белые кристаллические вещества
- В. бесцветные маслянистые жидкости
- Г. слабо жёлтые маслянистые жидкости

2. В виде L – изомера применяется ЛС:

- А. метионин
- Б. цистеин
- В. ГАМК
- Г. аминокaproновая кислота

3. Для подтверждения подлинности аминокислот используется реакция:

- А. с йодкрахмальным комплексом
- Б. тиохромная проба
- В. мурексидная проба
- Г. нингидриновая

4. Для количественного определения глутаминовой кислоты используют метод:

- А. ацидиметрический
- Б. комплексонометрический

- В. алкалиметрический
Г. аргентометрический
5. Для получения окрашенного продукта аминокислот в спектрофотометрическом методе в видимой области спектра используют реакцию с реагентом:
- А. раствор Фелинга
Б. 2,6-Дихлорфенолиндофенолят натрия
В. диазореактив
Г. нингидрин
6. Как ноотропное средство применяется:
- А. аминокaproновая кислота
Б. цистеин
В. ГАМК
Г. глутаминовая кислота
7. Аминокaproновая кислота применяется как:
- А. кровоостанавливающее средство
Б. ноотропное средство
В. средство для лечения катаракты
Г. гепатопротективное средство
8. К гормонам щитовидной железы относится:
- А. адреналин
В. леводопа
В. тироксин
Г. ГАМК
9. Как противопаркинсоническое применяется ЛС:
- А. ГАМК
Б. леводопа
В. левотироксин
Г. эпинефрина гидрохлорид
10. Ковалентно связанная сера содержится в ЛС:
- А. левотироксин
Б. метионин
В. аминокaproновая кислота
Г. леводопа
11. Для установления подлинности стероидных БАВ используют константы:
- А. температура плавления
Б. удельное вращение
В. удельный показатель поглощения
Г. все вышеперечисленные
12. В своей структуре все стероидные БАВ содержат:
- А. изопрен
Б. ацетилен
В. циклопентанпергидрофенантрен
Г. бензольное кольцо
13. Производными прегнана являются:
- А. эстрогены
Б. кортикостероиды

- В. андрогены
 - Г. сердечные гликозиды
14. Для подтверждения наличия стероидного цикла в БАВ используют реактив:
- А. серная кислота концентрированная
 - Б. реактив Фелинга
 - В. аммиачный раствор серебра нитрата
 - Г. раствор гидросиламина
15. При взаимодействии кортикостероидов с аммиачным раствором серебра нитрата происходит:
- А. окисление стероидного цикла
 - Б. окисление α -кетольной группы
 - В. окисление гидроксильной группы в положении 11
 - Г. окисление кетонной группы
16. Кортикостероиды поглощают УФ-излучение за счет присутствия:
- А. стероидного цикла
 - Б. двойной связи при C4-C5 и кетонной группы при C3
 - В. бензольного кольца
 - Г. гидроксильной группы при C11
17. Пятичленный лактонный цикл содержат в своей структуре БАВ:
- А. кортикостероиды
 - Б. холестерин
 - В. сердечные гликозиды
 - Г. эстрогены

Вариант 2

1. В глутаминовой кислоте присутствует функциональная группа:
- А. карбоксильная
 - Б. первичная ароматическая аминогруппа
 - В. ендиольная
 - Г. сложноэфирная
2. В виде L – изомера применяется ЛС:
- А. метионин
 - Б. цистеин
 - В. ГАМК
 - Г. аминокaproновая кислота
3. Реакция с резорцином является специфической для ЛС:
- А. метионин
 - Б. ГАМК
 - В. глутаминовая кислота
 - Г. аминокaproновая кислота
4. Для количественного определения глутаминовой кислоты используют метод:
- А. ацидиметрический
 - Б. комплексонометрический
 - В. алкалометрический
 - Г. аргентометрический
5. Для получения окрашенного продукта аминокислот в спектрофотометрическом методе в видимой области спектра используют реакцию с реагентом:
- А. раствор Фелинга

- Б. 2,6-Дихлорфенолиндофенолят натрия
 - В. диазореактив
 - Г. нингидрин
6. В виде 2% водного раствора (глазные капли) применяют ЛС:
- А. метионин
 - Б. цистеин
 - В. ГАМК
 - Г. глутаминовая кислота
7. Ковалентно связанный йод содержится в ЛС:
- А. норэпинефрина гидротартрат
 - Б. эпинефрина гидрохлорид
 - В. левотироксин
 - Г. цистеин
8. К гормонам мозгового слоя надпочечников относится:
- А. норадреналин
 - Б. тироксин
 - В. метионин
 - Г. глутаминовая кислота
9. Как ноотропное средство применяется:
- А. аминокaproновая кислота
 - Б. цистеин
 - В. ГАМК
 - Г. глутаминовая кислота
10. Аминокaproновая кислота применяется как:
- А. кровоостанавливающее средство
 - Б. ноотропное средство
 - В. средство для лечения катаракты
 - Г. гепатопротективное средство
11. Производными андростана являются:
- А. эстрогены
 - Б. кортикостероиды
 - В. андрогены
 - Г. сердечные гликозиды
12. При взаимодействии кортикостероидов с реактивом Фелинга происходит:
- А. окисление стероидного цикла
 - Б. окисление α -кетольной группы
 - В. окисление гидроксильной группы в положении 11
 - Г. окисление кетонной группы
13. В своей структуре содержат бензольное кольцо:
- А. эстрогены
 - Б. кортикостероиды
 - В. андрогены
 - Г. анаболические стероиды
14. Кортикостероиды поглощают УФ-излучение за счет присутствия:
- А. стероидного цикла
 - Б. двойной связи при C4-C5 и кетонной группы при C3

- В. бензольного кольца
 - Г. гидроксильной группы при С11
15. Для подтверждения наличия спиртового гидроксила в БАВ используют реактив:
- А. серная кислота концентрированная
 - Б. реактив Фелинга
 - В. уксусный ангидрид
 - Г. раствор гидроксиламина
16. Серная кислота концентрированная используется как реактив на:
- А. стероидный цикл
 - Б. α -кетольную группу
 - В. гидроксильную группу
 - Г. кетонную группу
17. Гидрокортизон относится к группе:
- А. эстрогенов
 - Б. кортикостероидов
 - В. андрогенов
 - Г. анаболических стероидов

Тема 2.3. Биологически активные вещества синтетического происхождения: свойства и методы анализа.

Вариант 1

1. Ацетилсалициловую кислоту получают из салициловой кислоты реакцией:
- А. гидролиза
 - Б. нейтрализации
 - В. ацетилирования
 - Г. конденсации
2. Ацетилсалициловая кислота способна гидролизаться за счет функциональной группы:
- А. кетонной
 - Б. сложноэфирной
 - В. карбоксильной
 - Г. амидной
3. Алкалометрический метод нейтрализации можно использовать для количественного определения БАВ ароматической структуры, проявляющих свойства:
- А. кислотные
 - Б. основные
 - В. окислительные
 - Г. восстановительные
4. Отличить парацетамол от ацетилсалициловой кислоты можно по реакции с реактивом:
- А. железа (III) хлоридом
 - Б. натрия гидроксидом
 - В. пикриновой кислотой
 - Г. 2,4-динитрофенилгидразином
5. При нагревании парацетамола с хлористоводородной кислотой разведенной образуются вещества:
- А. салициловая кислота + уксусная кислота

- Б. фенол + натрия ацетат
 - В. парааминофенол + уксусная кислота
 - Г. парааминофенол + этанол
6. Общей качественной реакцией для БАВ, содержащих первичную ароматическую аминогруппу, является реакция:
- А. кислотного гидролиза
 - Б. образования азокрасителя
 - В. щелочного гидролиза
 - Г. комплексообразования с железа (III) хлоридом
7. При взаимодействии новокаина (прокаина) гидрохлорида с раствором калия перманганата в кислой среде протекает реакция:
- А. гидролиза
 - Б. конденсации
 - В. образования соли диазония
 - Г. окисления
8. ЛС группы производных 10Н-фенотиазина представляют собой:
- А. жёлтые кристаллические вещества
 - Б. белые кристаллические вещества
 - В. бесцветные маслянистые жидкости
 - Г. белые с розоватым оттенком вещества
9. В флуфеназина дигидрохлориде (фторфеназине) присутствует функциональная группа:
- А. сложноэфирная
 - Б. карбоксильная
 - В. ковалентно связанный фтор
 - Г. амидная
10. Для подтверждения подлинности производных 10Н-фенотиазина используется реакция:
- А. с раствором калия бромата в кислоте хлороводородной: разведенной.
 - Б. тиохромная проба
 - В. мурексидная проба
 - Г. нингидриновая
11. Для отличия промазина гидрохлорида от этацизина используют реакцию с реагентом:
- А. серебра нитрат
 - Б. диазореактив
 - В. калия бромат
 - Г. пикриновая кислота
12. Для количественного определения субстанций производных 10Н-фенотиазина используют метод:
- А. ацидиметрический в водной среде
 - А. ацидиметрический в неводной среде
 - В. йодометрический
 - Г. аргентометрический
13. Как антиаритмическое средство применяется:
- А. промазина гидрохлорид (пропазин)
 - Б. хлорпромазина гидрохлорид (аминазин)
 - В. флуфеназина дигидрохлорид (фторфеназин)
 - Г. морацизина гидрохлорид (этмозин)

14. При неправильном хранении производных 10Н-фенотиазина: преимущественно протекает реакция:
- А. окисления
 - Б. восстановления
 - В. гидролиза
 - Г. этерификации
15. Метамизол натрия (анальгин) содержит в своей структуре гетероцикл:
- А. пиридин
 - Б. имидазол
 - В. пиразол
 - Г. тиазин
16. Для количественного определения метамизола натрия (анальгина) используется метод:
- А. алкалиметрический
 - Б. йодометрический
 - В. аргентометрический
 - Г. комплексонометрический
17. Метамизол-натрий (анальгин) применяется как
- А. анальгетическое средство
 - Б. ноотропное средство
 - В. противопаркинсоническое средство
 - Г. нейролептическое средство

Вариант 2

1. Для идентификации ацетилсалициловой кислоты можно использовать физическую константу:
- А. температура плавления
 - Б. температура кипения
 - В. показатель преломления
 - Г. удельное вращение
2. При нагревании ацетилсалициловой кислоты с раствором натрия гидроксида образуются вещества:
- А. салициловая кислота + уксусная кислота
 - Б. натрия салицилат + натрия ацетат
 - В. парааминофенол + уксусная кислота
 - Г. салициловая кислота + этанол
3. Алкалиметрический метод нейтрализации можно использовать для количественного анализа БАВ:
- А. ацетилсалициловая кислота
 - Б. бензокаин (анестезин)
 - В. натрия диклофенак
 - Г. парацетамол
4. Укажите общий вид биологического действия, проявляемый ацетилсалициловой кислотой и натрия диклофенаком:
- А. антимикробное
 - Б. местноанестезирующее
 - В. противовоспалительное
 - Г. витаминное

5. Укажите общую функциональную группу, содержащуюся в структуре производных 4-аминобензойной кислоты – бензокаина (анестезина) и прокаина (новокаина) гидрохлорида:
- А. сложноэфирная
 - Б. первичная ароматическая аминогруппа
 - В. третичный атом азота
 - Г. карбоксильная
6. Реакцию с общеалкалоидными осадительными реактивами (пикриновой кислотой и другими) можно использовать для идентификации БАВ:
- А. ацетилсалициловая кислота
 - Б. парацетамол
 - В. бензокаин (анестезин)
 - Г. прокаина (новокаина) гидрохлорид
7. При взаимодействии сульфаниламида (стрептоцида) с раствором натрия нитрита в присутствии хлористоводородной кислоты протекает реакция:
- А. гидролиза
 - Б. конденсации
 - В. образования соли диазония
 - Г. окисления
8. В хлорпромазина гидрохлориде (аминазине) присутствует функциональная группа:
- А. карбоксильная
 - Б. третичный атом азота
 - В. ендиольная
 - Г. сложноэфирная
9. Для подтверждения подлинности производных 10Н-фенотиазина используется реакция:
- А. нингидриновая
 - Б. тиохромная проба
 - В. мурексидная проба
 - Г. с раствором калия бромата в кислоте хлороводородной разведенной
10. Для отличия хлорпромазина гидрохлорида от этацизина используют реакцию с реагентом:
- А. калия бромат
 - Б. пикриновая кислота
 - В. диазореактив
 - Г. серебра нитрат
11. Для отличия флуфеназина гидрохлорида от этацизина используют реакцию с реагентом:
- А. серебра нитрат
 - Б. диазореактив
 - В. калия бромат
 - Г. пикриновая кислота
12. Для количественного определения субстанций производных 10Н-фенотиазина используют метод:
- А. йодометрический
 - Б. аргентометрический
 - В. ацидиметрический в неводной среде
 - Г. ацидиметрический в водной среде
13. Как антиаритмическое средство применяется:
- А. промазина гидрохлорид (пропазин)

- Б. хлорпромазина гидрохлорид (аминазин)
 - В. флуфеназина дигидрохлорид (фторфеназин)
 - Г. морацизина гидрохлорид (этмозин)
14. Хлорпромазина гидрохлорид (аминазин) проявляет действие:
- А. ноотропное
 - Б. нейролептическое
 - В. антиаритмическое
 - Г. кровоостанавливающее
15. При неправильном хранении производных 10Н-фенотиазина: преимущественно протекает реакция:
- А. гидролиза
 - Б. восстановления
 - В. этерификации
 - Г. окисления
16. Метамизол-натрий (анальгин) содержит в своей структуре гетероцикл:
- А. пиразол
 - Б. тиазин
 - В. имидазол
 - Г. пиридин
17. Для количественного определения метамизола-натрия (анальгина) используется метод
- А. йодометрический
 - Б. аргентометрический
 - В. комплексонометрический
 - Г. алкалиметрический

Темы рефератов, докладов

1. История развития химии БАВ.
2. Основные источники и методические приёмы, используемые в процессе получения БАВ органической природы.
3. Современная стратегия создания новых синтетических лекарственных средств.
4. Основы и методология комбинаторной химии в получении и исследовании БАВ.
5. Физико-химические методы в анализе БАВ.
6. БАВ животного происхождения – аминокислоты: строение, номенклатура, классификация, получение, анализ и применение в медицине.
7. БАВ растительного происхождения – углеводы: строение, номенклатура, классификация, распространение в природе, получение, анализ и применение в медицине.
8. БАВ растительного происхождения – витамины: строение, номенклатура, классификация, распространение в природе, получение, анализ и применение в медицине.
9. БАВ растительного происхождения – алкалоиды: строение, номенклатура, классификация, распространение в природе, получение, анализ и применение в медицине.
10. БАВ синтетического происхождения – производные ароматических аминокислот (пара-аминобензойной кислоты): строение, номенклатура, классификация, получение, анализ и применение в медицине.

В реферате должны отражаться новые направления в поиске, создании, анализе биологически активных веществ.

4.1.3. Критерии и шкала оценивания для текущего контроля.

Результаты текущего контроля являются составляющими промежуточной аттестации и должны соответствовать критериям, приведенным в п. 4.2.3.

4.2. Формы и оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме *зачета*. Оценочным средством является *портфолио*.

4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Портфолио по дисциплине складывается из:

- выполнение тестовых заданий
- выполнения реферата
- подготовки доклада

4.2.3. Описание показателей освоения, критериев и уровней сформированности компетенций, шкала оценивания для промежуточной аттестации.

Код компонента компетенции	Показатели освоения (дескриптор)	Критерии сформированности компетенции	Уровень сформированности компетенций				Применяемые оценочные средства
			Не зачтено	Зачтено			
			<i>низкий уровень (компетенция или ее часть не сформирована)</i>	<i>пороговый уровень (обязательный для всех аспирантов-выпускников ВУЗа по завершении освоения ОПОП)</i>	<i>высокий уровень (относительно порогового)</i>	<i>продвинутый уровень (лидерский уровень развития компетенции или ее части)</i>	
ПК-1.1	на уровне знаний: - знать новые направления в поиске, создании, анализе биологически активных веществ	- демонстрирует знания принципов поиска биологически активных веществ в современной науке; - демонстрирует знания этапов создания биологически активных веществ в современной науке; - демонстрирует знания современных методов анализа биологически активных веществ; - демонстрирует знания современных способов установления взаимосвязи «структура-биологическая активность»	Фрагментарные знания новых направлений в поиске, создании, анализе биологически активных веществ	Неполные знания новых направлений в поиске, создании, анализе биологически активных веществ	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания новых направлений в поиске, создании, анализе биологически активных веществ	Сформированные и систематические знания новых направлений в поиске, создании, анализе биологически активных веществ	Портфолио
		Шкала оценивания	<i>несоответствие 3 и более критериям оценивания</i>	<i>несоответствие 2 критериям оценивания</i>	<i>несоответствие 1 критерию оценивания</i>	<i>соответствие всем критериям оценивания</i>	

Компетенция (компонент компетенции) считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критериям сформированности компетенции.

Оценка «зачтено» по результатам промежуточной аттестации выставляется в случае, если все составляющие портфолио соответствуют критериям не ниже порогового уровня сформированности компетенции.

5. Методические материалы по освоению дисциплины.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к лабораторному занятию;

- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

Рекомендации по самостоятельной работе.

Самостоятельная работа по курсу представляет собой, в том числе изучение предложенной литературы, ее конспектирование и самопроверку по вопросам, предлагаемым ниже.

Литература для самостоятельного обучения по всем изучаемым темам:

1) Болотов В.М. Химия биологически активных соединений (Теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Болотов В.М., Комарова Е.В., Саввин П.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76440.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2) Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.Б. Слепченко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55191.html>.— ЭБС «IPRbooks».

3) Титце, Л. Препаративная органическая химия: Реакции и синтезы в практикуме органической химии и научно-исследовательской лаборатории [Текст] = Reaktionen und Synthesen im organisch-chemischen Praktikum und Forschungslaboratorium : пер. с нем. / под ред. Ю.Е. Алексева. - М. : Мир, 2009. - 704 с. : ил. - (Методы в химии).

4) Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Текст] : учеб. для вузов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 411 с. - Библиогр.: с. 309.

Вопросы для самопроверки по теме 1.1. Понятие о БАВ, классификация. Основные источники и способы получения.

1. Понятие БАВ.
2. Классификация БАВ.
3. Источники получения БАВ.
4. Способы получения БАВ.
5. История получения БАВ.
6. Значение БАВ.

Вопросы для самопроверки по теме 1.2. Хроматографические методы в анализе БАВ (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ).

1. ТСХ в анализе БАВ.
2. ГЖХ в анализе БАВ.
3. ВЭЖХ в анализе БАВ.
4. Устройство хроматографа.
5. Площадь хроматографического пика.
6. Время удержания компонентов в ГЖХ.
7. Коэффициент подвижности R_f .
8. Элюент.

Вопросы для самопроверки по теме 1.3. Использование спектральных методов и физических констант в анализе БАВ. Поляриметрия, рефрактометрия.

1. Метод ИК-спектрометрии.
2. Метод спектроскопии ЯМР.
3. Метод спектрофотометрии в УФ-области.
4. Метод спектрофотометрии в видимой области.
5. Гиперхромный сдвиг в спектрофотометрии в УФ-области.
6. Гипохромный сдвиг в спектрофотометрии в УФ-области.
7. Способы расчета содержания веществ, используемые в спектрофотометрии в УФ- и видимой области.
8. Поляриметрия.
9. Рефрактометрия.

Вопросы для самопроверки по теме 2.1. Биологически активные вещества растительного происхождения (моно- и полисахариды, полифенольные соединения, витамины, алкалоиды).

1. Полифенолы. Общая характеристика.
2. Цианиновая проба на примере кверцетина.
3. Реакция рутина с раствором натрия гидроксида без нагревания.
4. Витамин. Общая характеристика.
5. Определение подлинности аскорбиновой кислоты.
6. Определение подлинности фолиевой кислоты.
7. Специфические реакции на БАВ из группы флавоноидов.
8. Реакция декстрозы (глюкозы) с реактивом Фелинга после кислотного гидролиза рутина.
9. Определение подлинности терпингидрата.

Вопросы для самопроверки по теме 2.2. Биологически активные вещества животного происхождения (аминокислоты, гормоны).

1. Аминокислоты. Общая характеристика.
2. Определение подлинности аминокислот.

3. Количественное определение глутаминовой кислоты.
4. Применение аминокaproновой кислоты.
5. Гормоны. Общая характеристика.
6. Определение подлинности стероидных БАВ.
7. производные прегнана.
8. Производные андростана.

Вопросы для самопроверки по теме 2.3. Биологически активные вещества синтетического происхождения: свойства и методы анализа.

1. Получение ацетилсалициловой кислоты.
2. Определение подлинности ацетилсалициловой кислоты.
3. Определение подлинности парацетамола.
4. Определение подлинности промазина гидрохлорида.
5. Определение подлинности этацизина.
6. Количественное определение субстанций, производных 10Н-фенотиазина.

Рекомендации по написанию и оформлению реферата

Реферат – это доклад на выбранную автором тему, либо освещение содержания какой-либо статьи, книги, научной работы или иного научного труда; это авторское исследование, которое раскрывает суть заданной темы, отражает и приводит различные мнения об исследуемом вопросе или проблеме и представляет точку зрения автора реферата.

Реферат, представленный аспирантом, должен быть выполнен самостоятельно и соответствовать следующим требованиям:

1. Тема реферата должна соответствовать одной из тем, представленных в списке «Тематика рефератов».
2. Объем работы должен быть не менее 15 страниц и не более 25 страниц печатного текста.
3. Работа должна быть выполнена на листах формата А4 (210x297 мм) с полями верхнее 2 см, нижнее и левое поле – 2,5 см, правое – 1,5 см. Основной текст работы должен быть Times New Roman 14 кеглем при использовании междустрочного интервала 1,5. Отступ в начале абзаца равен 1,25 см. Нумерация страниц сквозная, начиная с титульной страницы (номер на титульной странице не проставляется); номер страницы располагается внизу страницы справа.
4. По своей структуре работа должна содержать титульный лист, содержание, введение, основную часть работы, заключение и список использованных источников; в случае необходимости – приложения.
5. Титульный лист оформляется в соответствии с требованиями Академии (приложение 1).
6. В «Содержании» обозначаются все структурные части работы от введения до списка использованных источников (и приложений, если таковые имеются) с указанием номера страницы, на которой начинается раздел.
7. Во «Введении» необходимо обозначить актуальность работы, цели и задачи работы, степень изученности избранной темы, методологию исследования.
8. «Основная часть» исследования представляет собой фактический материал работы, изложенный в логичной последовательности и раскрывающий избранную тему работы в соответствии с порядком обозначенных во «Введении» задач и направленный на достижение обозначенной цели работы.
9. «Заключение» представляет собой сводный итог всей работы. В «Заключении» аспирант должен привести выводы по своей работе, доказав, что обозначенные во «Введении» задачи

выполнены. Таким образом, «Заключение» представляет собой доказательство выполнения поставленной в начале работы цели исследования.

10. «Список использованных источников» представляет собой перечень источников, использованных при написании работы. Количество источников должно быть не менее 10. В качестве источников могут быть использованы нормативно-правовые акты (при использовании недействующих редакций законодательства (кроме как в целях проведения историко-правового сравнения) работа не может быть зачтена), учебная и научная литература, материалы сети Internet. Список использованных источников должен быть представлен в виде нумерованного списка, сгруппированного по видам источника:

А) Нормативно-правовые акты и международные документы. Располагаются по юридической силе с указанием источника официального опубликования. При использовании памятников права указывается используемая в качестве источника хрестоматия.

Б) Специальная литература. Учебные и научные издания располагаются в алфавитном порядке с указанием места и года публикации, издательства и общего количества страниц.

В) Периодические издания. Располагаются в алфавитном порядке с указанием наименования периодического издания, номера и даты (года) публикации, номеров страниц, на которых располагается данная статья.

Г) Электронные источники. Располагаются в алфавитном порядке с указанием адреса в сети Internet (URL) и датой последнего ознакомления студента с материалом, находящимся по указанному адресу.

11. В случае наличия в работе приложений, они располагаются после Списка использованных источников и включаются в общую нумерацию страниц.

12. В работе должны быть указаны ссылки на приводимые в работе данные (цитаты, статистические данные и т.п.). Ссылки оформляются 10 кеглем шрифтом Times New Roman. Нумерация ссылок сквозная по всей работе.

Рекомендации по подготовке доклада

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развёрнутое изложение определённой темы.

Этапы подготовки доклада:

1. Определение цели доклада.
2. Подбор нужного материала, определяющего содержание доклада.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Общее знакомство с литературой и выделение среди источников главного.
5. Уточнение плана, отбор материала к каждому пункту плана.
6. Композиционное оформление доклада.
7. Запоминание текста доклада, подготовки тезисов выступления.
8. Выступление с докладом.
9. Обсуждение доклада.
10. Оценивание доклада.

Доклад рекомендуется сопровождать презентацией.

Презентация — документ или комплект документов, предназначенный для представления чего-либо (организации, проекта, продукта и т. п.).

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Количество слайдов адекватно содержанию и

продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1 стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2 стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т.д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением;

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Рекомендации по работе с литературой.

Любая форма самостоятельной работы аспиранта (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

Рекомендации аспиранту:

- выбранный источник литературы целесообразно внимательно просмотреть; следует ознакомиться с оглавлением, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения; такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро;

- в книге или журнале, принадлежащие самому аспиранту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях; при работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга или журнал не являются собственностью аспиранта, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание, позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию; физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание литературного источника, а выявление системы доказательств, основных выводов. Конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата - точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме - наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

6. Литература для обучающихся по дисциплине

Обязательная литература

Болотов В.М. Химия биологически активных соединений (Теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Болотов В.М., Комарова Е.В., Саввин П.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76440.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Зурабян Сергей Эдуардович. Номенклатура природных соединений : Аминокислоты и пептиды. Углеводы. Нуклеозиды и нуклеотиды. Стероиды [Текст] : справ. пособие. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 208 с.

Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.Б. Слепченко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 198 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55191.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Номенклатура химических соединений и лекарственных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Аксенов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 266 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66068.html>.— ЭБС «IPRbooks».

Титце, Л. Препаративная органическая химия: Реакции и синтезы в практикуме органической химии и научно-исследовательской лаборатории [Текст] = Reaktionen und Synthesen im organisch-chemischen Praktikum und Forschungslaboratorium : пер. с нем. / под ред. Ю.Е. Алексеева. - М. : Мир, 2009. - 704 с. : ил. - (Методы в химии).

Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия [Текст] : учеб. для вузов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 411 с. - Библиогр.: с. 309.

Дополнительная литература

Коренман, Я.И. Задачник по аналитической химии. Физико-химические методы анализа: учеб. пособие для вузов / Я.И. Коренман, П.Т. Суханов. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад. – 2004. – 360 с.

Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии. Хроматографические методы анализа: учеб. пособие. / Я.И. Коренман. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад. – 2000. – 336 с.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, интернет-ресурсы

Для обеспечения реализации дисциплины используются помещения, оснащенные лабораторным оборудованием, специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Оборудование общего назначения

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения занятий лекционного и семинарского типов
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы аспирантов

Специализированное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Весы аналитические	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
2	Весы лабораторные	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
3	Иономер	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
4	Микроскоп монокулярный	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
5	Микроскоп поляризационный	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
6	Насос вакуумный электрический	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
7	Облучатель хром.	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
8	Поляриметр	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
9	Прибор для определения температуры плавления	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
10	Прибор pH-метр	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
11	Рефрактометр	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
12	Спектрофотометр	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
13	Фотометр КФК	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
14	Фотометр фотоэлектрический КФК	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
15	Шкаф вытяжной	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)
16	Шкаф сушильный	Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)

Программное обеспечение общего назначения

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в том числе Windows и MS Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, интернет-ресурсы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации <http://femb.ru>
2. Информационная сеть Техэксперт <https://cntd.ru/>
3. Информационная система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
4. Научная электронная библиотека КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>
5. Научная электронная библиотека РИНЦ (Elibrary) <http://elibrary.ru>
6. Научная электронная библиотека ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
7. Научная электронная библиотека SpringerLink <https://link.springer.com/>
8. Система «Антиплагиат»: программно-аппаратный комплекс для проверки текстовых документов на наличие заимствований из открытых источников в сети Интернет и других источников <https://www.antiplagiat.ru/>
9. Университетская информационная система Россия <https://uisrussia.msu.ru/>

При угрозе возникновения и (или) возникновении отдельных чрезвычайных ситуаций, введении режима повышенной готовности или чрезвычайной ситуации на всей территории Российской Федерации либо на ее части реализация рабочей программы дисциплины может осуществляться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.