

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 2026.02.02 11:21

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c0378f8448452bfdb603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Факультет экономики, управления и юриспруденции

Кафедра фармакологии и лечебного дела

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

[Подпись] / Г.П. Узунова

«02» февраля 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.11

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ЛЕКАРСТВЕННЫХ
ПРЕПАРАТОВ**

Уровень образования
Высшее - *специалитет*

Специальность
33.05.01 Фармация

Квалификация
Провизор

Форма обучения
Очная

Симферополь 2026

Рабочая программа составлена в соответствии с:

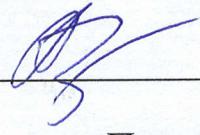
1. ФГОС ВО 3 по направлению подготовки 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27.03.2018 № 219.

2. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.03.2016 г. №91н «Об утверждении профессионального стандарта «Провизор».

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры фармакологии и лечебного дела от 29.01.2026 г., Протокол №1

Рабочую программу дисциплины разработал к.м.н., доцент Непрелюк О.А.

Заведующий кафедрой (разработчика) _____ к.м.н., доцент
Заикин А.В.



Подпись

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Пояснительная записка | 4 |
| 1.1. | Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы | 4 |
| 1.2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 4 |
| 2. | Требования к результатам освоения учебной дисциплины | 6 |
| 2.1. | Типы задач профессиональной деятельности | 6 |
| 2.2. | Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине | 6 |
| 3. | Содержание рабочей программы | 9 |
| 3.1. | Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы | 9 |
| 3.2. | Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины | 9 |
| 3.3. | Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля | 12 |
| 3.4. | Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины | 14 |
| 3.5. | Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля) | 14 |
| 3.6. | Лабораторный практикум | 15 |
| 3.7. | Самостоятельная работа обучающегося | 15 |
| 4. | Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля) | 18 |
| 4.1. | Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине. | 18 |
| 4.2. | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций | 23 |
| 5. | Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины | 26 |
| 5.1. | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля) | 26 |
| 5.2. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | 27 |
| 6. | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля) | 28 |
| 6.1. | Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 28 |
| 6.2. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | 28 |

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Современные методы анализа лекарственных препаратов» относится к вариативной части 1 блока 1 специалитета по специальности 33.05.01 Фармация и соответствует ФГОС ВО, утвержденному Министерством образования и науки РФ № 219 от 27.03.2018, и профессиональному стандарту «Провизор», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «9» марта 2016г. № 91н.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цели изучения дисциплины: овладении знаниями, умениями и навыками анализа лекарственных препаратов современными физическими и физико-химическими методами.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю) |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов ТФ А/05.7 | ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов | <i>Знать</i> Нормативную документацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов в аптеках и на фармацевтических предприятиях; устройство и принципы работы современного лабораторного оборудования; общие инструментальные методы оценки качества лекарственных средств. определять общие показатели качества лекарственных веществ: температуру плавления; интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты. |
| | | <i>Уметь</i> Планировать анализ лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным документам и оценивать их качество по полученным результатам |

| | | |
|---|---|---|
| | | <i>Владеть</i> Навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества. |
| ПК-4. Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного сырья ТФ А/05.7 | ПК-4.1. Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества | <i>Знать</i> Нормативную документацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов в аптеках и на фармацевтических предприятиях; устройство и принципы работы современного лабораторного оборудования; общие инструментальные методы оценки качества лекарственных средств. <i>Определять</i> общие показатели качества лекарственных веществ: температуру плавления; интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты. |
| | | <i>Уметь</i> Планировать анализ лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным документам и оценивать их качество по полученным результатам; |
| | | <i>Владеть</i> Навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества; |
| ПК-10. Способен проводить исследования для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств ТФ А/05.7 | ПК-10.2. Определяет физико-химические параметры лекарственных средств и биофармацевтические показатели с целью обоснования и оптимального состава исследуемого лекарственного препарата | <i>Знать</i> Нормативную документацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов в аптеках и на фармацевтических предприятиях; устройство и принципы работы современного лабораторного оборудования; общие инструментальные методы оценки качества лекарственных средств. <i>определять</i> общие показатели качества лекарственных веществ: температуру плавления; интер- |

| | | |
|--|--|---|
| | | претировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты. |
| | | <i>Уметь</i> Планировать анализ лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным документам и оценивать их качество по полученным результатам. |
| | | <i>Владеть</i> Навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества |

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: экспертно-аналитическая; научно-исследовательская.

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

| № п/п | Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание | Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание | Индекс трудовой функции и ее содержание | Перечень практических навыков по овладению компетенцией | Оценочные средства |
|-------|---|---|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработ- | ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекар- | ТФ А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечной организации. | Определение общих показателей качества лекарственных средств: температура плавления, удельное вращение, рН. Интерпретация результатов УФ- | реферат / презентация, тестирование письменное или компьютерное, собеседование по ситуационным зада- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
| | ки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов | ственного растительного сырья и биологических объектов ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов | | спектроскопии, ИК-спектроскопии, ТСХ, ВЭЖХ для подтверждения подлинности, определения примесей и количественного определения лекарственных средств. | чам, |
| 2 | ПК-4. Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья. | ПК-4.1. Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества | ТФ А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечной организации. | Определение общих показателей качества лекарственных средств: температура плавления, удельное вращение, рН. Интерпретация результатов УФ-спектроскопии, ИК-спектроскопии, ТСХ, ВЭЖХ для подтверждения подлинности, определения примесей и количественного определения лекарственных средств. | реферат /презентация , тестирование письменное или компьютерное, собеседование по ситуационным задачам, |

| | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|
| 3 | ПК-10. Способен проводить исследование для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств | ПК-10.2. Определяет физико-химические параметры лекарственных средств и биофармацевтические показатели с целью обоснования и оптимального состава исследуемого лекарственного препарата | ТФ А/05.7 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечной организации. | Определение общих показателей качества лекарственных средств: температура плавления, удельное вращение, рН. Интерпретация результатов УФ-спектроскопии, ИК-спектроскопии, ТСХ, ВЭЖХ для подтверждения подлинности, определения примесей и количественного определения лекарственных средств. | реферат /презентация , тестирование письменное или компьютерное, собеседование по ситуационным задачам |
|---|--|---|---|--|--|

3. Содержание рабочей программы

3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов/ зачетных единиц | Семестр | |
|---|---------------------------------|------------|-------|
| | | 6 часов | |
| 1 | 2 | 3 | |
| Контактная работа (всего), в том числе: | 72/2 | 72 | |
| Лекции (Л) | 18/0,5 | 18 | |
| Практические занятия (в т.ч. в форме практической подготовки) | 54/1,5 | 54 | |
| Практическая подготовка * | 18/0,5 | 18 | |
| Самостоятельная работа обучающегося , в том числе: | 36/1 | 36 | |
| <i>Доклад/Презентация</i> | 6/0,17 | 6 | |
| <i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i> | 24/0,66 | 24 | |
| <i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i> | 6/0,17 | 6 | |
| Вид промежуточной аттестации | зачет (З) | Зачет | Зачет |
| | экзамен (Э) | - | - |
| ИТОГО: Общая трудоемкость | час. | 108 | 108 |

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

| п/п № | Индекс компетенции | Наименование раздела учебной дисциплины) | Содержание раздела (темы разделов) |
|-------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | ОПК-1/ТФ А/05.7, ПК-4/ТФ А/05.7, ПК-10/ТФ А/05.7 | Основные характеристики и показатели качества лекарственных средств | <p>Объекты исследования: лекарственные средства любого происхождения, их лекарственные формы.</p> <p>Современные методы идентификации лекарственных препаратов.</p> <p>Возможности использования температуры плавления и затвердевания, поглощения в ультрафиолетовой области спектра (УФ спектроскопия) и тонкослойной хроматографии (ТСХ) в испытаниях на подлинность. Применение инфракрасной спектроскопии (ИК), спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР), масс-спектрометрии (МС) и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ); особенности использования стандартных образцов лекарственных веществ и стандартных спектров.</p> <p>Современные методы определения примесей в лекарственных препаратах.</p> <p>Исследования содержания примесей по показателям «прозрачность и цветность раствора» и др.</p> <p>Значение физических констант в анализе лекарственных веществ и определении их относительной чистоты (температура плавления, оптическое вращение, величина рН раствора).</p> <p>Способы количественной и полуколичественной оценки содержания примесей: физические и физико-химические (оптические, хроматографические и др.).</p> <p>Современные методы количественного анализа лекарственных средств.</p> <p>Сравнительная оценка пригодности современных методов для количественного определения основного действующего компонента. Влияние полифункционального характера лекарственных веществ на выбор метода количественного определения.</p> <p>Оптические методы: УФ- и ИК–спектроскопия, ЯМР - спектроскопия, фотометрия в видимой области спектра, рефрактометрия, поляриметрия.</p> <p>Хроматографические методы: газо-жидкостная хроматография (ГЖХ) и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), электрофорез.</p> <p>Физические методы: рефрактометрия, поляриметрия.</p> <p>Современные тенденции в развитии фармацевтического анализа. Сочетание экстракционных, хроматографических и оптических методов при анализе лекарственных форм.</p> |

| | | | |
|----|--|---------------------------------------|--|
| 2. | ОПК-1/ТФ А/05.7, ПК-4/ТФ А/05.7, ПК-10/ТФ А/05.7 | Современные оптические методы анализа | <p>Введение в физико-химические методы анализа Классификация методов исследования Общая характеристика методов.</p> <p>Рефрактометрия. Дисперсия света. Рефрактометрические константы, как критерий чистоты вещества и средство идентификации и количественного анализа. Методы определения показателя преломления. Приборы для измерения показателей преломления.</p> <p>Поляриметрия. Понятие хиральности, оптические изомеры. Угол вращения, удельное вращение. Применение поляриметрического анализа.</p> <p>Спектроскопические методы исследования. Общая характеристика и классификация методов. Электромагнитное излучение, природа электромагнитного излучения. Взаимодействие излучения с веществом. Поглощение, испускание, рассеяние. Основные законы светопоглощения и испускания. Светорассеяние. Физические и химические свойства молекул и веществ. Происхождение молекулярных спектров. Наблюдение и регистрация спектроскопических сигналов.</p> <p>УФ-спектроскопия. Эмиссионная спектроскопия. Абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях, как метод исследования электронных спектров многоатомных молекул. Применение электронных спектров поглощения в качественном, структурном и количественном анализе. Специфика электронных спектров поглощения различных классов соединений. Техника и методики эмиссионной и абсорбционной спектроскопии в видимой и УФ областях, аппаратура, чувствительность методов.</p> <p>Флуориметрия. Флуоресценция и фосфоресценция. Энергетическая диаграмма. Факторы, влияющие на интенсивность флуоресценции. Температурное тушение флуоресценции. Правило Стокса-Ломмеля. Связь строения молекулы органического соединения с его способностью к флуоресценции. Зеркальная симметрия спектров поглощения и излучения. Закон Вавилова. Флуоресценция и строение молекул. Схема флуориметрических измерений. Выбор первичного и вторичного светофильтров. Количественный анализ. Концентрационное тушение. Общая характеристика метода.</p> <p>ИК-спектроскопия. Уровни энергии и их классификация. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Характеристичность нормальных колебаний. Применение методов колебательной спектроскопии для идентификации веществ, структурно-группового, молекулярного и количественного анализа.</p> |
|----|--|---------------------------------------|--|

| | | | |
|----|--|---|--|
| | | | <p>лизов и другие применения в химии. Специфичность колебательных спектров. Техника и методики ИК-спектроскопии и спектроскопии КР. Аппаратура для ИК спектроскопии, приготовление образцов. Аппаратура для спектроскопии КР. Сравнение методов ИК и КР, их преимущества и недостатки.</p> <p>Атомно-эмиссионная спектроскопия. Теоретические основы атомно-эмиссионного спектрального анализа. Виды плазм. Атомно-эмиссионные линейчатые спектры и их происхождение. Использование аппарата термов атомов для объяснения разрешенных электронных переходов. Факторы, влияющие на интенсивность спектральных линий. Влияние температуры. Закон Больцмана и заселенность уровней основного и возбужденного состояний.</p> <p>Процессы ионизации и самопоглощения. Спектральные приборы и способы регистрации спектра (визуальный, фотографический и фотоэлектрический). Качественный анализ, расшифровка эмиссионных спектров и идентификация элементов по их спектрам. Количественные методы анализа. Химико-спектральные методы анализа.</p> <p>Атомно-абсорбционная спектроскопия. Общая характеристика метода. Поглощение электромагнитного излучения оптического диапазона свободными атомами. Блок-схема прибора. Источники монохроматического излучения. Способы атомизации. Избирательность, достоинства и недостатки метода. Применение.</p> |
| 3. | ОПК-1/ТФ А/05.7, ПК-4/ТФ А/05.7, ПК-10/ТФ А/05.7 | Другие со временные методы анализа (ЯМР-, масс-спектроскопия, ВЭЖХ и др.) | <p>ЯМР-спектроскопия. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Константа экранирования ядра. Относительный химический сдвиг, его определение и использование в химии.</p> <p>Протонный магнитный резонанс. Применение спектров ЯМР. Техника и методика эксперимента. Структурный анализ. Схема спектрометра ЯМР. Сравнение метода ЯМР с другими методами, его достоинства и ограничения.</p> <p>Масс-спектрометрия. Методы ионизации: электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др. Комбинированные методы. Ионный ток и сечение ионизации. Зависимость сечения ионизации от энергии ионизирующих электронов. Потенциалы появления ионов. Типы ионов в масс-спектрометрах - молекулярные, осколочные, метастабильные, многозарядные. Разрешающая сила масс-спектрометра.</p> <p>Применение масс-спектрометрии. Идентификация вещества. Таблицы массовых чисел. Соотношение изотопов. Корреляции между молекулярной структурой и масс-спектрами. Представление о хромато-масс-спектрометрии.</p> <p>Хроматографические методы анализа Принципы хроматографического разделения веществ.</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | <p>Классификация хроматографических методов анализа.</p> <p>Тонкослойная хроматография. Газо-жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Характеристики (абсолютные и относительные) и индексы удерживания, качественный анализ по хроматограмме. Методы количественного анализа (метод нормировки – простой и с калибровочными коэффициентами, метод внешнего и внутреннего стандарта). Селективность сорбента, критерии селективности. Эффективность хроматографического процесса. Понятие ВЭТТ. Теория теоретических тарелок, кинетическая теория. Газовая хроматография: классификация методов. Принципиальная схема хроматографа. Неподвижные фазы, подвижные фазы, требования к ним. Детекторы, их классификация. Методы жидкостной хроматографии. Особенности хроматографического процесса и аппаратуры. Области применения хроматографических методов разделения и определения.</p> <p>Электрохимические методы анализа.</p> <p>Классификация ЭХМА. Возможности ЭХМА и применение.</p> |
|--|--|--|---|

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| № | № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) |
|---------------|------------|--|---|----------|-----------|-----------|------------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ, ПП | СРО | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | 6 | Основные характеристики и показатели качества лекарственных средств | 2 | - | 3 | 2 | 7 | Тестовые задания и ситуационные задачи (1) Контрольная работа (10) Зачет (18) |
| 2. | 6 | Современные оптические методы анализа | 8 | - | 27 | 20 | 55 | Тестовые задания и ситуационные задачи (2-9) Контрольная работа (10) Зачет (18) |
| 3. | 6 | Другие современные методы анализа (ЯМР-, масс-спектрометрия, ВЭЖХ и др.) | 8 | - | 24 | 14 | 46 | Тестовые задания и ситуационные задачи (11-16) Контрольная работа (17) Зачет (18) |
| ИТОГО: | | | 18 | - | 54 | 36 | 108 | |

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

| п/п | Название тем лекций учебной дисциплины (модуля) | Семестр 6 |
|-----|---|--------------|
|-----|---|--------------|

| № | | |
|----|---|-----------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Основные характеристики и показатели качества лекарственных средств | 2 |
| 2. | УФ-спектроскопия в анализе лекарственных средств | 2 |
| 3. | Люминесцентные методы в анализе лекарственных средств | 2 |
| 4. | ИК-спектроскопия в анализе лекарственных средств | 2 |
| 5. | Методы атомной спектроскопии в анализе лекарственных средств | 2 |
| 6. | ЯМР-спектроскопия в анализе лекарственных средств | 2 |
| 7. | Масс-спектрометрия в анализе лекарственных средств | 2 |
| 8. | Хроматография в анализе лекарственных средств | 2 |
| 9 | Электрохимические методы в анализе лекарственных средств | 2 |
| | Итого | 18 |

3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

| № п/п | Название тем практических занятий учебной дисциплины (модуля) | Семестр 6 |
|-------|---|-----------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Основные характеристики и показатели качества лекарственных средств | 3 |
| 2. | Рефрактометрия в анализе лекарственных средств | 3 |
| 3. | Поляриметрия в анализе лекарственных средств | 3 |
| 4-5. | УФ-спектроскопия в анализе лекарственных средств | 6 |
| 6. | Флуориметрия в анализе лекарственных средств | 3 |
| 7. | ИК-спектроскопия в анализе лекарственных средств | 3 |
| 8. | Атомно-эмиссионная спектроскопия в анализе лекарственных средств | 3 |
| 9. | Атомно-адсорбционная спектроскопия в анализе лекарственных средств | 3 |
| 10. | Контрольное занятие 1 | 3 |
| 11. | ЯМР-спектроскопия в анализе лекарственных средств | 3 |
| 12. | Масс-спектрометрия в анализе лекарственных средств | 3 |
| 13. | ТСХ в анализе лекарственных средств | 3 |
| 14. | ГЖХ в анализе лекарственных средств | 3 |
| 15. | ВЭЖХ в анализе лекарственных средств | 3 |
| 16. | Ионометрия в анализе лекарственных средств | 3 |
| 17. | Контрольное занятие 2 | 3 |
| 18. | Зачетное занятие | 3 |

3.6. Лабораторный практикум – не предусмотрен

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (аудиторная работа)

Не предусмотрено учебным планом.

3.7.2. Виды СР (внеаудиторная работа)

| № п/п | № семестра | Тема СР | Виды СР | Всего часов |
|-------|------------|---|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | 6 | Основные характеристики и показатели качества лекарственных средств | Подготовка к занятиям по методическим рекомендациям к самостоятельной внеаудиторной работе, подготовка к текущему контролю, доклады, презентации | 2 |
| 2. | 6 | Современные оптические методы анализа <ul style="list-style-type: none">• Рефрактометрия в анализе лекарственных средств• Поляриметрия в анализе лекарственных средств• УФ-спектроскопия в анализе лекарственных средств• Флуориметрия в анализе лекарственных средств• ИК-спектроскопия в анализе лекарственных средств• Атомно-эмиссионная спектроскопия в анализе лекарственных средств• Атомно-адсорбционная спектроскопия в анализе лекарственных средств | Подготовка к занятиям по методическим рекомендациям к самостоятельной внеаудиторной работе, подготовка к текущему контролю, доклады, презентации | 20 |
| 3. | 6 | Другие современные методы анализа (ЯМР-, масс-спектроскопия, ВЭЖХ и др.) <ul style="list-style-type: none">• ЯМР-спектроскопия в анали- | Подготовка к занятиям по методическим рекомендациям к самостоятельной внеаудиторной работе, подготовка к текущему контролю, до- | 14 |

| | | | |
|--------------------------------|---|--------------------|-----------|
| | зе лекарственных средств • Масс-спектрометрия в анализе лекарственных средств • ТСХ в анализе лекарственных средств • ГЖХ в анализе лекарственных средств • ВЭЖХ в анализе лекарственных средств • Ионметрия в анализе лекарственных средств | клады, презентации | |
| ИТОГО часов в семестре: | | | 36 |

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

Семестр № 6.

1. Показатели, характеризующие подлинность и чистоту лекарственных веществ. Методы их определения.
2. Температура плавления в фармацевтическом анализе. Методы определения температуры плавления в зависимости от физических свойств веществ: капиллярный метод, открытый капиллярный метод, метод мгновенного плавления. Приборное оснащение. Способы применения метода для определения подлинности и чистоты лекарственных средств.
3. Температурные пределы перегонки и точки кипения в фармацевтическом анализе. Методика определения и приборное оснащение. Способы применения метода для определения подлинности и чистоты лекарственных средств.
4. Рефрактометрия в фармацевтическом анализе. Физическое явление, лежащее в основе метода. Основные понятия: показатель преломления, рефрактометрический фактор. Способы применения рефрактометрии для определения подлинности и чистоты лекарственных средств.
5. Применение рефрактометрии в фармацевтическом анализе для количественного определения лекарственных средств. Способы расчета количественного содержания: по рефрактометрическому фактору, метод интерполяций. Учет температуры. Способы расчета количественного содержания компонента в многокомпонентных лекарственных формах.
6. Поляриметрия в фармацевтическом анализе. Физическое явление, лежащее в основе метода. Основные понятия: угол вращения, удельное вращение. Способы применения поляриметрии для определения подлинности и чистоты лекарственных средств.
7. Поляриметрия в фармацевтическом анализе. Физическое явление, лежащее в основе метода. Основные понятия: угол вращения, удельное вращение. Способы применения поляриметрии для определения подлинности и чистоты лекарственных средств.
8. Спектрофотометрия в УФ и ВИД областях. Возникновение электронных спектров поглощения, их основные характеристики. Основной закон светопоглощения. Способы применения УФ- и ВИД-спектроскопии для определения подлинности и чистоты лекарственных средств.
9. Спектрофотометрия в УФ и ВИД областях в фармацевтическом анализе. Принципиальная схема спектрофотометра. Основной закон светопоглощения. Способы расчета количественного содержания веществ в спектроскопии в УФ- и ВИД области: метод градуировочного графика, по удельному показателю поглощения, метод одного стандарта.

10. Флуориметрия в фармацевтическом анализе. Природа возникновения флуоресценции. Закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина, закон Вавилова. Виды спектров флуоресценции: спектр испускания, спектр возбуждения. Способы применения флуориметрии для определения подлинности лекарственных средств.
11. Флуориметрия в фармацевтическом анализе. Аппаратура, используемая во флуориметрии. Способы определения концентрации во флуоресцентном анализе: метод градуировочного графика, метод одного стандарта. Способы применения флуориметрии для количественного определения лекарственных средств.
12. ИК-спектроскопия в фармацевтическом анализе. Происхождение ИК-спектров поглощения. Валентные и деформационные колебания. Основные колебательные частоты. Область «отпечатков пальцев». Характеристические частоты.
13. Применение ИК-спектроскопии в фармацевтическом анализе. Способы определения подлинности лекарственных веществ по ИК-спектрам поглощения: со стандартным образцом, по спектру сравнения. Подготовка образцов в зависимости от агрегатного состояния.
14. Атомно-эмиссионная спектроскопия в фармацевтическом анализе. Природа возникновения атомно-эмиссионных линейчатых спектров. Основные понятия: атомизация, атомный пар, атомная эмиссия. Спектральные приборы и способы регистрации спектра. Применение АЭС для определения подлинности лекарственных средств.
15. Атомно-эмиссионная спектроскопия в фармацевтическом анализе. Приборы. Способы расчета количественного содержания средств в атомно-эмиссионной спектроскопии. Способы применения АЭС для количественного определения лекарственных средств.
16. Атомно-абсорбционная спектроскопия в фармацевтическом анализе. Теоретические основы и основные понятия метода: атомизация, атомный пар, атомная абсорбция. Основные узлы приборов для атомно-абсорбционной спектроскопии. Факторы, влияющие на интенсивность излучения.
17. Атомно-абсорбционная спектроскопия в фармацевтическом анализе. Расчеты интенсивности излучения, прошедшего через поглощающий слой. Способы определения концентрации: метод градуировочного графика, стандартных добавок, сравнение со стандартом. Способы применения ААС в испытаниях на чистоту и количественном определении лекарственных препаратов.
18. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса в фармацевтическом анализе. Условия появления резонанса у атомных ядер: нечетное массовое число, значение спина ядра, постоянное и переменное магнитное поле. Получение спектров ЯМР. Растворители, приборы, применение.
19. Спектры ЯМР¹H и ¹³C. Шкала химических сдвигов протонов и углеродов. Основные параметры ЯМР спектров: химический сдвиг, константы спин-спинового взаимодействия, мультиплетность, интеграл (площадь) сигнала.
20. Интерпретация спектров ЯМР. Применение ЯМР-спектроскопии для определения подлинности лекарственных средств, количества посторонних примесей и остаточных органических растворителей.
21. Масс-спектрометрия в фармацевтическом анализе. Теоретические основы и основные понятия метода: катион-радикал, молекулярный ион, фрагментация. Способы ионизации молекул.
22. Масс-спектрометрия в фармацевтическом анализе. Принципиальная схема масс-спектрометра. Расшифровка масс-спектров. Применение масс-спектрометрии для определения подлинности лекарственных веществ.
23. Хроматография в фармацевтическом анализе. Сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа по механизму разделения, по агрегатному состоянию фаз, по способам разделения, по применению.
24. ТСХ в фармацевтическом анализе. Механизмы разделения веществ в ТСХ, подвижные и неподвижные фазы. Основные понятия: коэффициенты подвижности (R_f , R_s). Обо-

рудование для ТСХ, методики хроматографирования и обработки хроматограмм. Способы применения ТСХ для определения подлинности и чистоты лекарственных средств.

25. ГЖХ в фармацевтическом анализе. Механизм разделения веществ в газовой хроматографии, подвижные и неподвижные фазы. Схема газового хроматографа. Основные типы детекторов. Возможности применения ГЖХ в фармацевтическом анализе лекарственных средств.

26. ГЖХ. Основные параметры хроматограммы. Способы качественного анализа: метод веществ - свидетелей и метод относительных удерживаний. Способы применения в фармацевтическом анализе для определения подлинности и чистоты лекарственных веществ.

27. ГЖХ. Основные параметры хроматограммы. Способы количественного анализа лекарственных средств: метод абсолютной градуировки, метод внутреннего стандарта, метод внутренней нормализации.

28. ВЭЖХ в фармацевтическом анализе. Механизмы разделения веществ в жидкостной хроматографии, подвижные и неподвижные фазы. Схема жидкостного хроматографа высокого давления. Основные типы детекторов. Возможности применения метода ВЭЖХ в фармацевтическом анализе лекарственных средств.

29. ВЭЖХ. Основные параметры хроматограммы. Способы качественного анализа: метод веществ - свидетелей и метод относительных удерживаний. Способы применения в фармацевтическом анализе для определения подлинности и чистоты лекарственных веществ.

30. ВЭЖХ. Основные параметры хроматограммы. Способы количественного анализа лекарственных средств: метод абсолютной градуировки, метод внутреннего стандарта, метод внутренней нормализации.

31. Ионметрия в фармацевтическом анализе. Сущность метода. Ионселективные электроды.

32. Способы определения концентрации веществ в ионметрии: уравнение Нернста, метод градуировочного (калибровочного графика), метод стандартных добавок, метод многократных добавок. Способы применения метода для количественного определения лекарственных средств.

33. Применение ионметрии для определения pH. Используемые электроды. Возможности применения в фармацевтическом анализе лекарственных препаратов.

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | |
|--|-----------------------------------|--|--|
| | | «Не зачтено» | «Зачтено» |
| ОПК-1.2. Применяет основные физико- | Знать нормативную доку- | Незнаниево-просов основ- | Знание важнейших разделов и основного содержа- |

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p> <p>ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов</p> | <p>ментацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов в аптеках и на фармацевтических предприятиях; устройство и принципы работы современного лабораторного оборудования; общие инструментальные методы оценки качества лекарственных средств.</p> <p>определять общие показатели качества лекарственных веществ: температуру плавления; интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты.</p> | <p>ного содержания программы; неумение выполнять предусмотренные программой задания.</p> | <p>ния программы; умение пользоваться научным языком и терминологией; в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа; умение выполнять предусмотренные программой задания.</p> |
| | <p>Уметь планировать анализ лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным</p> | <p>Незнание во-просовосновного содержания программы; неумение выполнять предусмотренные программой</p> | <p>Знание важнейших разделов и основного содержания программы; умение пользоваться научным языком и терминологией; в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение от-</p> |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | документам и оценивать их качество по полученным результатам | задания. | вета; умение выполнять предусмотренные программой задания. |
| | Владеть навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества. | Незнание в-просовосновного содержания программы; неумение выполнять предусмотренные программой задания. | Знание важнейших разделов и основного содержания программы; умение пользоваться научным языком и терминологией; в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа; умение выполнять предусмотренные программой задания. |

ПК-4. Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | |
|---|---|---|---|
| | | «Не зачтено» | «Зачтено» |
| ПК-4.1. Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества | Знать нормативную документацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов в аптеках и на фармацевтических предприятиях; устройство и принципы работы современного лабораторного оборудования; общие инструментальные методы оценки качества лекарственных средств. Определять общие показа- | Незнание в-просовосновного содержания программы; неумение выполнять предусмотренные программой задания. | Знание важнейших разделов и основного содержания программы; умение пользоваться научным языком и терминологией; в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа; умение выполнять предусмотренные программой задания. |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | тели качества лекарственных веществ: температуру плавления; интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты. | | |
| | Уметь планировать анализ лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным документам и оценивать их качество по полученным результатам; | Незнание во-просовосновного содержания программы; неумение выполнять предусмотренные программой задания. | Знание важнейших разделов и основного содержания программы; умение пользоваться научным языком и терминологией; в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа; умение выполнять предусмотренные программой задания. |
| | Владеть навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества; | Незнание во-просовосновного содержания программы; неумение выполнять предусмотренные программой задания. | Знание важнейших разделов и основного содержания программы; умение пользоваться научным языком и терминологией; в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа; умение выполнять предусмотренные программой задания. |

ПК-10. Способен проводить исследования для оценки эффективности и безопасности лекарственных средств

| Код и наименование индикатора до- | Результаты обучения по | Критерии оценивания результатов обучения |
|-----------------------------------|------------------------|--|
|-----------------------------------|------------------------|--|

| стижения компетенции | дисциплине | «Не зачтено» | «Зачтено» |
|---|--|--|---|
| ПК-10.2. Определяет физико-химические параметры лекарственных средств и биофармацевтические показатели с целью обоснования и оптимального состава исследуемого лекарственного препарата | Знать нормативную документацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов в аптеках и на фармацевтических предприятиях; устройство и принципы работы современного лабораторного оборудования; общие инструментальные методы оценки качества лекарственных средств. определять общие показатели качества лекарственных веществ: температуру плавления; интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты. | Незнание во-просовосновного содержания программы; неумение выполнять предусмотренные программой задания. | Знание важнейших разделов и основного содержания программы; умение пользоваться научным языком и терминологией; в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа; умение выполнять предусмотренные программой задания. |
| | Уметь планировать анализ | Незнание во-просов основ- | Знание важнейших разделов и основного содержа- |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным документам и оценивать их качество по полученным результатам. | ного содержания программы; неумение выполнять предусмотренные программой задания. | ния программы; умение пользоваться научным языком и терминологией; в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа; умение выполнять предусмотренные программой задания. |
| | Владеть навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества. | Незнание вопросов основного содержания программы; неумение выполнять предусмотренные программой задания. | Знание важнейших разделов и основного содержания программы; умение пользоваться научным языком и терминологией; в целом логически корректное, но не всегда аргументированное изложение ответа; умение выполнять предусмотренные программой задания. |

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
|---|---|--|
| ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов | Знать нормативную документацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов в аптеках и на фармацевтических предприятиях; устройство и принципы работы современного лабораторного оборудования; общие инструментальные методы оценки качества лекарственных средств. определять общие показатели качества лекарственных веществ: температуру плавления; интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интер- | Тестирование, устное собеседование, решение ситуационных задач |

| | | |
|---|--|--|
| | претировать ее результаты. | |
| | Уметь планировать анализ лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным документам и оценивать их качество по полученным результатам | Тестирование, устное собеседование, решение ситуационных задач |
| | Владеть навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества. | Тестирование, устное собеседование, решение ситуационных задач |
| ПК-4.1. Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества | Знать нормативную документацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов в аптеках и на фармацевтических предприятиях; устройство и принципы работы современного лабораторного оборудования; общие инструментальные методы оценки качества лекарственных средств. Определять общие показатели качества лекарственных веществ: температуру плавления; интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты. | Тестирование, устное собеседование, решение ситуационных задач |
| | Уметь планировать анализ лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным документам и оценивать их качество по полученным результатам; | Тестирование, устное собеседование, решение ситуационных задач |
| | Владеть навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества; | Тестирование, устное собеседование, решение ситуационных задач |
| ПК-10.2. Определяет физико-химические параметры лекарственных средств и биофармацевтические показатели с целью обоснования и оптималь- | Знать нормативную документацию, регламентирующую производство и качество лекарственных препаратов в аптеках и на фармацевтических предприятиях; устройство и принципы работы современного лабораторного оборудо- | Тестирование, устное собеседование, решение ситуационных задач |

| | | |
|--|---|--|
| ного состава исследуемого лекарственного препарата | вания; общие инструментальные методы оценки качества лекарственных средств. определять общие показатели качества лекарственных веществ: температуру плавления; интерпретировать результаты УФ- и ИК-спектрометрии для подтверждения идентичности лекарственных веществ; использовать различные виды хроматографии в анализе лекарственных веществ и интерпретировать ее результаты. | |
| | Уметь планировать анализ лекарственных средств в соответствии с их формой по нормативным документам и оценивать их качество по полученным результатам. | Тестирование, устное собеседование, решение ситуационных задач |
| | Владеть навыками интерпретации результатов анализа лекарственных средств для оценки их качества. | Тестирование, устное собеседование, решение ситуационных задач |

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература:

1. Арыстанова, Т. А. Общие методы исследования лекарственных средств : учебное пособие / Т. А. Арыстанова. — Алматы, Москва : EDP Hub (Идипи Хаб), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 239 с. — ISBN 978-5-4497-3082-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140704.html> (дата обращения: 02.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Арыстанова, Т. А. Неорганические лекарственные средства : учебное пособие / Т. А. Арыстанова. — Алматы, Москва : EDP Hub (Идипи Хаб), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 145 с. — ISBN 978-5-4497-3120-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140702.html> (дата обращения: 02.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Химические методы анализа : учебное пособие для химико-технологических вузов / А. Ф. Жуков, В. В. Кузнецов, О. Л. Саморукова, А. Р. Тимербаев ; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой. — Москва : Лаборатория знаний, 2023. — 479 с. — ISBN 978-5-93208-601-8. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125359.html> (дата обращения: 25.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная учебная литература:

1. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие / Г. Б. Слепченко, В. И. Дерябина, Т. М. Гиндуллина [и др.]. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-1249-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147255.html> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Химические и инструментальные методы анализа : учебное пособие / С. Ю. Сараева, А. В. Иванова, А. Н. Козицина, А. И. Матерн ; под редакцией В. И. Кочерова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-7996-3211-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/157315.html> (дата обращения: 14.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-правовой портал «Гарант»: официальный сайт. — URL: <http://www.garant.ru/> — Текст: электронный.

2. Цифровой образовательный ресурс «IPRsmart»: официальный сайт. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/> — Текст: электронный.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)

6.1. Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Кабинет естественнонаучных дисциплин

Оборудование учебного кабинета:

Рабочее место преподавателя -1шт. Посадочные места по количеству обучающихся – 30шт.

Доска классная – 1шт. Стенды информационные – 4 шт. Учебно-наглядные пособия. Ноутбук с лицензионным программным обеспечением и возможностью подключения к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» - 1шт. Мультимедийная установка – 1шт.

Наглядные пособия: наборы моделей молекул, модели кристаллических решеток, коллекции простых и сложных веществ и

коллекции полимеров; коллекция горных пород и минералов, таблица Менделеева, учебные фильмы, цифровые образовательные ресурсы.

Оборудование лаборатории: мензурки – 5шт., пипетки-капельницы 10шт, термометры- 5шт, микроскоп-2шт, лупы-5шт., предметные и покровные стекла (набор), фильтровальная бумага (набор), стеклянные пробирки – 10шт, резиновые пробки (комплект), фонарики -2шт., набор реактивов, стеклянные палочки (набор), штативы для пробирок-2шт.

6.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе лекционных и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

*программы, обеспечивающие доступ в сеть «Интернет» (например, «Google chrome»);

*программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»);

*программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»).