

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
Института медицинского образования  
по учебной и методической работе,  
декан лечебного факультета  
Г.А. Кухарчик

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Института медицинского образования  
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»  
Минздрава России  
Е.В. Пармон

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА  
ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине

(наименование дисциплины)

Специалитет по  
специальности

**31.05.01 Лечебное дело**

(код специальности и наименование)

Кафедра

**Кафедра математики и естественнонаучных дисциплин**

Форма обучения	очная
Год набора	2022
Курс	1
Семестр	1
Занятия лекционного типа	12 час.
Занятия семинарского типа	24 час.
Всего аудиторной работы	36 час.
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	36 час.
Форма промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	72/ 2 (час/зач. ед.)

Санкт-Петербург, 2022

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

Сертификат 01D891DF7BA735C0000A995600060002

Владелец Пармон Елена Валерьевна

Действителен с 07.07.2022 по 07.07.2023



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Приказом науки и высшего образования Российской Федерации № 988 от 12.08.2020г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело»;
- Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 293н от 21.03.2017 «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)»;
- учебным планом по специальности 31.05.01 Лечебное дело;
- локальными нормативными актами Центра Алмазова.

### Составители рабочей программы

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Михайлова Нинель Вадимовна	к.х.н., доцент	заведующий кафедрой математики и естественнонаучных дисциплин	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Губаева Регина Амуровна	к. фарм.н.	доцент кафедры математики и естественнонаучных дисциплин	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
3.	Закревская Светлана Борисовна	-	ведущий специалист учебно-методического отдела	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и естественнонаучных дисциплин.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «21» июня 2022 г., протокол № 07/2022.

**Рецензент:** Орлова Ирина Алексеевна, к.х.н., доцент, доцент кафедры химического и экологического образования РГПУ им. А.И. Герцена.

Даты обновления:

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

### Пояснительная записка к рабочей программе дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Инструментальные методы анализа лекарственных средств» направлена на формирование системных знаний основ инструментальных методов анализа, используемых в медицинской диагностике и оценке качества лекарственных препаратов, а также для приобретения начального опыта

исследовательской работы по использованию сведений об инструментальных методах анализа при интерпретации результатов исследований. Это позволит врачу будущего обладать дополнительными знаниями, связанными с методами лабораторных и инструментальных исследований для оценки состояния пациента, интерпретации результатов исследований (3.1.1. Трудовая функция профессионального стандарта «Врач-лечебник»), понимания механизма действия лекарственных препаратов, лечебного питания; для понимания медицинских показаний и противопоказаний к их применению; осложнений, вызванных их применением (3.1.3. Трудовая функция профессионального стандарта «Врач-лечебник»). Особенностью реализации данной программы в «НМИЦ им. В.А. Алмазова» является осуществление практических занятий в формате лабораторного практикума и круглых столов. Данный формат проведения практических занятий способствуют формированию умений выполнять расчеты физико-химических параметров процессов, протекающих в организме человека, что позволит более глубоко понять функции отдельных систем организма и организма в целом, его взаимодействие с окружающей средой, интерпретировать данные, полученные при лабораторном и инструментальном обследовании пациента.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

- формирование знаний основ инструментальных методов анализа, используемых в медицинской диагностике и оценке качества лекарственных препаратов;
- приобретение начального опыта исследовательской работы по использованию сведений об инструментальных методах анализа для интерпретации результатов исследований.

### Задачи дисциплины:

- изучение теории инструментальных методов анализа и операций, с которыми приходится иметь дело в процессе выполнения разнообразных методов анализа;
- научное обоснование общих вопросов теории при выборе методов определения химического состава веществ для медицинской диагностики или в анализе лекарственных препаратов;
- освоение основных инструментальных методов исследования химического состава веществ для медицинской диагностики или в анализе лекарственных препаратов.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

*В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие универсальные компетенции (УК):*

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.

*В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):*

Наименование категории (группы) общепрофессиональных	Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Индикаторы достижения компетенции
--	---	-----------------------------------

компетенций		
Информационная грамотность	ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Использует современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы в профессиональной деятельности
Научная и организационная деятельность	ОПК-11. Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию в системе здравоохранения	ОПК-11.1 Осуществляет поиск, отбор и анализ научной, нормативно-правовой и организационно-распорядительной документации, применяет полученные результаты в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности

*В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие профессиональные компетенции (ПК):*

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации
		ПК-6.3 Принимает участие в научных дискуссиях, проявляя умение аргументировать свое научное мнение и формулировать гипотезу

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок 1 Дисциплины (модули) учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело, в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

### Междисциплинарные и внутродисциплинарные связи:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

**Биология:** курс средней школы

**Химия:** курс средней школы

**Физика:** курс средней школы

**Математика:** курс средней школы

Дисциплина обеспечивает изучение последующих дисциплин учебного плана:

- «Биохимия»
- «Гигиена и экология»
- «Фармакология»

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции, установленные программой специалитета:

Код и наименование универсальной компетенции	Индикаторы достижения универсальной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства, проверяющие результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	Знает: - классификацию химических и физико-химических методов анализа	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов исследовательской работы
		Умеет: - выбрать метод анализа при решении заданной профессиональной задачи.	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов исследовательской работы
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Знает: основные физико-химические законы, научные понятия, термины	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов исследовательской работы
		Умеет: использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия, термины при решении ситуационных и профессиональных задач, связанных с выбором метода анализа.	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов исследовательской работы

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства, проверяющие результаты обучения
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных	ОПК-10.1 Использует современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы в	Знает: - основные термодинамические, кинетические параметры - способы выражения концентрации растворов	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов

технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	- основные типы химических равновесий и их количественную характеристику	исследовательской работы
		Умеет: - выполнять расчеты основных физико-химических параметров с использованием информационных технологий	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе. <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов исследовательской работы
ОПК-11. Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию в системе здравоохранения	ОПК-11.1 Осуществляет поиск, отбор и анализ научной, нормативно-правовой и организационно-распорядительной документации, применяет полученные результаты в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Знает: основные этапы проведения химического анализа лекарственных средств.	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов исследовательской работы
		Умеет: выполнить анализ исследуемого объекта с использованием инструментальных методов анализа, провести расчёт качественных и количественных показателей, интерпретировать результаты, сформулировать выводы.	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе. <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов исследовательской работы

Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства, проверяющие результаты обучения
ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации	Знает: основы работы с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами), связанными с физико-химическими методами анализа	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов исследовательской работы
		Умеет: работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов исследовательской работы
	ПК-6.3 Принимает участие в научных дискуссиях, проявляя умение аргументировать свое научное мнение и формулировать	Знает: основные тенденции развития аппаратного оформления в области идентификации и количественного анализа лекарственных средств	Для текущего контроля: Тестовые задания, ситуационные задачи <b>Для промежуточной аттестации:</b> Презентация результатов

	гипотезу	<p>Умеет:          выполнить анализ исследуемого объекта с использованием инструментальных методов анализа, провести расчёт качественных и количественных показателей, интерпретировать результаты, сформулировать выводы.</p>	<p>исследовательской работы</p> <p>Для текущего контроля:          Тестовые задания, ситуационные задачи, отчет по лабораторной работе.</p> <p><b>Для промежуточной аттестации:</b>          Презентация результатов исследовательской работы</p>
--	----------	--	---

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

##### 4.1 Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	Курс – 1
		семестр - 1
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	36	36
Из них:		
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа	24	24
<b>Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)</b>	36	36
Промежуточная аттестация		зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>часы</b>	72
	<b>зач.ед.</b>	2
Из них на практическую подготовку*	6	6

*\*Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.*

##### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

Наименование разделов дисциплины	Контактная работа, академ. ч			Самостоятельная внеаудиторная работа	Всего	Из них на практическую подготовку
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа				
		Лабораторный практикум	Круглый стол			
<b>Курс- 1 семестр - 1</b>						
<b>Раздел 1. Спектральные и электрохимические методы исследования</b>	6	12	2	18	38	4
<b>Раздел 2. Сепарационные методы исследования</b>	6	8	2	18	34	2
<b>ИТОГО</b>	12	24		36	72	6

*\*Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.*



#### 4.3 Тематический план занятий лекционного типа (по семестрам)

№ п/п	Наименование темы занятия	Часы	Краткое содержание занятия	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	Оценочные средства для текущего контроля *
<b>Курс- 1 семестр - 1</b>						
<b>Раздел 1 Спектральные и электрохимические методы исследования</b>						
1.	Тема 1.1. Спектральные методы исследования	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация спектральных методов анализа.</li> <li>2. Виды взаимодействия электромагнитного излучения с веществом.</li> <li>3. Основы теории атомных и молекулярных спектров.</li> <li>4. Теоретические основы фотометрического (фотоколориметрический и спектрофотометрический) анализа в ультрафиолетовой и видимой областях.</li> <li>5. Качественный и количественный анализ. Законы светопоглощения (закон Бугера–Ламберта–Бера, закон аддитивности) и условия их выполнения.</li> <li>6. Аналитические сигналы метода (оптическая плотность, светопропускание).</li> <li>7. Применение фотометрии для количественного определения лекарственных веществ и их смесей. Классификация различных видов люминесценции.</li> <li>8. Природа флуоресценции.</li> <li>9. Основные характеристики флуоресценции.</li> <li>10. Количественный флуоресцентный анализ в анализе лекарственных средств.</li> <li>11. Теоретические основы инфракрасной спектроскопия (ИКС)</li> <li>12. Применение ИКС для идентификации лекарственных средств.</li> </ol>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ
2.	Тема 1.2.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация электрохимических методов анализа.</li> </ol>	УК-1.1	Мультимедийное	ТЗ

	Электрохимические методы анализа.		<p>Основные электрические параметры, взаимосвязь между ними и аналитическим сигналом.</p> <p>2. Потенциометрия, краткие теоретические основы. Индикаторные электроды и электроды сравнения: принцип выбора, требования к ним. Классификация ионоселективных электродов и их практическое применение. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.</p> <p>3. Кулонометрия: теоретические основы. Прямая кулонометрия, кулонометрическое титрование.</p> <p>4. Общие понятия о вольтамперометрических методах анализа. Область их применения.</p> <p>5. Кондуктометрические методы анализа. Определение физико-химических констант и свойств растворенных веществ. Кондуктометрическое титрование. Прямая кондуктометрия.</p> <p>6. Электрохимические методы в анализе лекарственных средств</p>	УК-6.3	оборудование, презентации	
<b>Раздел 2 Сепарационные методы исследования</b>						
3.	Тема 2.1 Хроматографические методы анализа	4	<p>1. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию фаз, механизму разделения, применяемой технике, способу относительного перемещения фаз.</p> <p>2. Селективность и эффективность хроматографического разделения, разрешающая способность. Кинетические теории хроматографии. Факторы, влияющие на размывание зон.</p> <p>3. Идентификация веществ. Количественный анализ. Методы внутренней нормализации, внутреннего и внешнего стандартов. Источники погрешности, воспроизводимость измерений.</p> <p>4. Газовая хроматография, принцип и теоретические основы метода.</p> <p>5. Жидкостная хроматография. Требования к подвижной и неподвижной фазам. Принцип метода. Определяемые вещества. Аналитические характеристики современной</p>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ

			<p>высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Сущность обращено-фазовой и нормально-фазовой хроматографии. Аппаратура метода. Область применения.</p> <p>6. Плоскостная хроматография: тонкослойная (ТСХ) и бумажная. Техника получения хроматограмм: восходящая, нисходящая, одномерная, двумерная и круговая. Методы качественного и количественного анализа. Высокоэффективная ТСХ.</p>			
4.	Тема 2.2. Капиллярный электрофорез.	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы метода капиллярного электрофореза</li> <li>2. Основные факторы, влияющие на миграцию компонентов пробы в капилляре под действием приложенного напряжения.</li> <li>3. Электрокинетические параметры</li> <li>4. Устройство прибора капиллярного электрофореза, способы ввода пробы и системы детектирования.</li> <li>5. Классификация электрофоретических методов анализа</li> <li>6. Сравнение возможностей метода капиллярного электрофореза и ВЭЖХ.</li> </ol>	УК-1.1 УК-6.3	Мультимедийное оборудование, презентации	ТЗ
<b>Всего за семестр</b>		12				

**Оценочные средства:** ТЗ-тестовые задания.

Каждая тема лекции имеет задания для текущего контроля (тестовые задания), которые размещены на образовательном портале

<https://moodle.almazovcentre.ru/course/view.php?id=77>

#### 4.4 Тематический план занятий семинарского типа (по семестрам)

№ темы	Форма проведения занятия семинарского типа*	Наименование темы занятия	Часы	Краткое содержание занятия	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства для текущего контроля **
<b>Курс- 1 семестр - 1</b>						
Тема 1.1 – 1.2	лабораторный практикум	Правила работы в лаборатории инструментальных методов анализа. Расчёты в количественном анализе.	4 из них на ПП - 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила работы в лаборатории инструментальных методов анализа, техника безопасности.</li> <li>2. Оборудование, реактивы и посуда.</li> <li>3. Расчёты в количественном анализе, правила приближенных вычислений, значащие цифры.</li> </ol>	ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1	ТЗ СЗ

				<p>4. Способы выражения концентраций и приготовление растворов.</p> <p>5. Решение ситуационных задач на тему: идентификация и количественное определение в анализе лекарственных средств.</p> <p>6. Правила ведения лабораторного журнала.</p> <p>Практическая подготовка*:          Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:</p> <p>1. Проведение расчётов качественных и количественных показателей для анализа лекарственного средства</p>		
Тема 1.1	лабораторный практикум	Спектрофотометрический метод анализа	4 из них на ПП - 1	<p>1. Качественный и количественный анализ лекарственных средств. спектрофотометрическим методом анализа.</p> <p>2. Снятие спектра поглощения аналита.</p> <p>3. Выбор условий проведения анализа.</p> <p>4. Проведение количественного анализа.</p> <p>5. Обработка результатов анализа.</p> <p>6. Заключение проведенного анализа.</p> <p>7. Оформление отчета проведенной работы. Обсуждение результатов.</p> <p>Практическая подготовка*:          Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:</p> <p>1. Интерпретация данных, полученные при лабораторном и инструментальном исследовании.</p>	ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1	ОЛР (отчет по ЛР)
Тема 1.1	лабораторный практикум	Потенциометрический метод анализа	4 из них на ПП - 1	<p>1. Потенциометрическое титрование смеси лекарственных препаратов.</p> <p>2. Построение интегральной и дифференциальной кривых титрования.</p> <p>3. Определение объема титранта, затраченного на взаимодействие с определяемыми соединениями.</p> <p>4. Обработка результатов анализа.</p> <p>5. Заключение проведенного анализа.</p> <p>6. Оформление отчета проведенной работы.</p>	ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1	ОЛР (отчет по ЛР)

				<p>Обсуждение результатов.</p> <p>Практическая подготовка*:  Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:  1. Интерпретация данных, полученных при лабораторном и инструментальном исследовании.</p>		
Тема 1.2	лабораторный практикум	Тонкослойная хроматография	4 из них на ПП - 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Идентификация лекарственных средств методом ТСХ.</li> <li>2. Техника проведения анализа.</li> <li>3. Детектирование в ТСХ.</li> <li>4. Обработка результатов анализа.</li> <li>5. Заключение проведенного анализа.</li> <li>6. Оформление отчета проведенной работы.</li> <li>7. Обсуждение результатов.</li> <li>8. Тест по хроматографии и капиллярному электрофорезу.</li> </ol> <p>Практическая подготовка*:  Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:  1. Интерпретация данных, полученных при лабораторном и инструментальном исследовании.</p>	ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1	ОЛР (отчет по ЛР)
Тема 1.1 – 1.2	лабораторный практикум	Применение инструментальных методов анализа в медицинской диагностике и анализе лекарственных средств	4 из них на ПП - 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор инструментального метода анализа для решения конкретной задачи.</li> <li>2. Пробоподготовка анализируемого объекта.</li> <li>3. Выбор оптимальных условий определения. Проведение качественного анализа. Выбор метода осуществления количественного анализа.</li> <li>4. Проведение количественного анализа. Обработка результатов анализа.</li> <li>5. Заключение проведенного анализа. Оформление отчета проведенной работы.</li> </ol> <p>Практическая подготовка*:  Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:  1. Планирование и осуществление научного эксперимента.</p>	ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1	ОЛР
Тема 1.1	круглый стол	Применение инструментальных	4 из	Обсуждение возможностей и результатов использования различных инструментальных	ПК – 6.3	СЗ

– 1.2		методов анализа в медицинской диагностике и анализе лекарственных средств	них на ПП - 1	методов анализа в медицинской диагностике и анализе лекарственных средств. Практическая подготовка*: Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: 1. Формулировка гипотезы. Интерпретация инструментальных исследований. Формулировка заключения.		
<b>Всего за семестр</b>			24 из них на ПП - 6			

\* **Формы проведения занятий семинарского типа:** семинар, семинар-практикум, вебинар-семинар, коллоквиум, лабораторная работа, лабораторный практикум, симуляционное занятие, симуляционный практикум, клиническое занятие, практическое занятие, научно-практическое занятие, круглый стол, мастер-класс.

\*\* **Оценочные средства:** ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПРР – презентация результатов работы, ОЛР – отчет по лабораторной работе.

\*\*\***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

#### 4.5 Содержание внеаудиторной самостоятельной работы

№ п/п	Темы дисциплины	Количество часов	Содержание самостоятельной работы	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства* для текущего контроля
<b>1.</b>	<b>Раздел 1 Спектральные и электрохимические методы исследования</b>				
1.	Тема 1.1. Спектральные методы исследования	9	Проработка лекционного материала Работа с тестами Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3  ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1 ПК – 6.3	СЗ КВ
2.	Тема 1.2. Электрохимические методы анализа.	9	Проработка лекционного материала Работа с тестами Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3  ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1 ПК – 6.3	ТЗ СЗ
<b>2.</b>	<b>Раздел 2 Сепарационные методы исследования</b>				
1.	Тема 2.1 Хроматографические методы анализа	13	Проработка лекционного материала Работа с тестами Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3  ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1 ПК – 6.3	ТЗ СЗ
2.	Тема 2.2. Капиллярный электрофорез.	5	Проработка лекционного материала Работа с тестами Решение ситуационных задач	УК-1.1 УК-6.3  ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1 ПК – 6.31	ТЗ СЗ
Всего:		36			

*\*Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи.*

#### Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины:

1. Традиционные образовательные технологии
2. Дистанционные образовательные технологии, в том числе с возможностью синхронного и асинхронного взаимодействия посредством сети Интернет»
3. Информационные технологии (база с электронной библиотекой/методические материалы по дисциплине в системе MOODLE/тестирование в системе MOODLE и др.)
4. Технологии активного обучения (инновационные)
5. Технологии группового обучения

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Оценка проверки формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле, включая самостоятельную работу:

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочных средств * для проверки формирования индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	ТЗ СЗ
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.	ТЗ СЗ
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Использует современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы в профессиональной деятельности	ТЗ СЗ ОЛР
ОПК-11. Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию в системе здравоохранения	ОПК-11.1 Осуществляет поиск, отбор и анализ научной, нормативно-правовой и организационно-распорядительной документации, применяет полученные результаты в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	ТЗ СЗ ОЛР
ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации	ТЗ СЗ ОЛР
	ПК-6.3 Принимает участие в научных дискуссиях, проявляя умение аргументировать свое научное мнение и формулировать гипотезу	

\*Оценочные средства: ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ОЛР – отчет по лабораторной работе.

### 5.2 Оценка проверки формирования компетенций по дисциплине при промежуточной аттестации:

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочных средств* для проверки формирования индикатора достижения компетенции
--------------------------------	----------------------------------	---



УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	ПРР по исследовательской работе
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.	ПРР по исследовательской работе
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Использует современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы в профессиональной деятельности	ПРР по исследовательской работе
ОПК-11. Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию в системе здравоохранения	ОПК-11.1 Осуществляет поиск, отбор и анализ научной, нормативно-правовой и организационно-распорядительной документации, применяет полученные результаты в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	ПРР по исследовательской работе
ПК-6. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-6.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации	ПРР по исследовательской работе
	ПК-6.3 Принимает участие в научных дискуссиях, проявляя умение аргументировать свое научное мнение и формулировать гипотезу	

*\*Оценочные средства: ПРР - презентации результатов работ*

### **Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет**

К промежуточной аттестации допускаются студенты, не имеющие задолженностей по занятиям лекционного и семинарского типа и внеаудиторной самостоятельной работе.

### **Этапы проведения промежуточной аттестации:**

Промежуточная аттестация проводится в один этапа: защита исследовательской работы (ПРР) в виде презентации на мини-конференции. Экспериментальная часть выполняется во время лабораторного практикума.

### **Типовые оценочные средства для проверки формирования компетенций для текущего контроля и промежуточной аттестации:**

Оценочное средство*	Типовое задание с эталоном ответа	Проверяемые компетенции и индикаторы достижения
---------------------	-----------------------------------	---

		компетенции
ТЗ	<p><b>Типовое тестовое задание</b>            Выберите правильный ответ            Какое выражение соответствует оптической плотности (<math>A</math>)?</p> <p>1) <math>A = \lg \frac{I_0}{I}</math></p> <p>2) <math>A = \frac{I_0}{I}</math></p> <p>3) <math>A = \lg \frac{I}{I_0}</math></p> <p>4) <math>A = \frac{I}{I_0}</math></p> <p><b>Ответ: 1)</b></p>	УК-1.1 УК-6.3
ОЛР	<p><b>Типовой отчет по лабораторной работе</b></p> <p><i>Название работы:</i>  <i>Цель работы:</i>  <i>Характеристика объекта исследования:</i>  <i>Метод анализа (на чем основан, кратко):</i>  <i>Оборудование и реактивы: Эталон ответа:</i></p> <p><i>Уравнение реакции:</i>  <i>Экспериментальные данные, расчёт результатов анализа, графики:</i>  <i>Заключение:</i></p>	УК-1.1 УК-6.3  ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1 ПК – 6.3
СЗ	<p><b>Типовая ситуационная задача</b></p> <p><i>Рассчитайте молярный коэффициент поглощения левомецетина при <math>\lambda = 284</math> нм, если для раствора с концентрацией 25,69 мкг/мл пропускание <math>T = 24,5\%</math>, <math>l = 2,5</math> см. Молярная масса (левомецетина) = 323 г/моль.</i></p> <p><i>Дано:</i>  <math>M = 323</math> г/моль  <math>\lambda = 284</math> нм <math>C = 25,69</math> мкг/мл (массовая концентрация, титр)  <math>l = 2,5</math> см  <math>T = 24,5\%</math></p> <p><i>Найти:</i>  <math>\epsilon = ?</math></p> <p><b>Эталон решения:</b></p> $A = 2 - \lg T = 2 - \lg 24,5 = 2 - 1,389 = 0,611$ $C = m / (M \cdot V) = 7,95 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$ $A = \epsilon \cdot C \cdot l$ $\epsilon = A / (C \cdot l) = 3072 \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ <p><b>Ответ:</b> 3072 л · моль<sup>-1</sup> · см<sup>-1</sup></p>	УК-1.1 УК-6.3  ОПК-10.1 ОПК-11.1 ПК – 6.1 ПК – 6.3
	<p><b>Типовая тема исследовательской работы</b>  <i>Хроматографические методы в анализе лекарственных препаратов</i></p>	УК-1.1 УК-6.3  ОПК-10.1 ОПК-11.1

	<p><b>Этапы работы над исследовательской работой:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор темы.</li> <li>2. Подбор и изучение литературы по теме. Обязательно использование материалов периодической печати – статей специализированных изданий.</li> <li>3. Обработка и систематизация найденной информации.</li> <li>4. Составление плана экспериментальной части, включающий пробоподготовку, качественный анализ, выбор метода количественного анализа, оптимальных условий проведения анализа, проведение измерений, математическая обработка результатов анализа.</li> <li>5. Написание исследовательской работы.</li> </ol> <p>Защита исследовательской работы в виде презентации на мини-конференции</p>	<p>ПК – 6.1 ПК – 6.3</p>
--	--	------------------------------

*Оценочные средства: ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ОЛР – отчет по лабораторной работе.*

**Оценочные средства по дисциплине (приложение 1 к рабочей программе).**

## **6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

### **6.1 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

#### **1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Программы на платформе Moodle <http://moodle.almazovcentre.ru/>,

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

#### **2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» ([www.medlib.ru](http://www.medlib.ru))

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» ([www.rosmedlib.ru](http://www.rosmedlib.ru))

Полнотекстовая база данных «ClinicalKey» ([www.clinicalkey.com](http://www.clinicalkey.com))

HTS The Biomedical & Life Sciences Collection – 2400 аудиовизуальных презентаций ([www.hstalks.com](http://www.hstalks.com))

Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>)

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### **3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:**

Поисковые системы Google, Rambler, Yandex

(<http://www.google.ru>; <http://www.rambler.ru>; <http://www.yandex.ru/>)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн Мультитран (<http://www.multitrans.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ (<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке (<http://www.who.int/publications/list/ru/>)

Международные руководства по медицине (<https://www.guidelines.gov/>)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (<http://www.femb.ru/feml>)

Здравоохранение в России  
(www.mzsrrf.ru)  
Боль и ее лечение  
(www.painstudy.ru)  
US National Library of Medicine National Institutes of Health  
(www.pubmed.com)  
Российская медицинская ассоциация  
(www.rmj.ru)  
Министерство здравоохранения Российской Федерации  
(www.rosminzdrav.ru/ministry/inter)  
Российская государственная библиотека  
(www.rsl.ru)

## **6.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

### **Основная литература:**

1. Контроль качества и стандартизация лекарственных средств : учебно-методическое пособие по производственной практике / под ред. Г. В. Раменской, С. К. Ордабаевой - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439791.html>
2. Общая и неорганическая химия : учебник / Бабков А. В. , Барабанова Т. И. , Попков В. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970453919.html>
3. Детские лекарственные формы : международные требования по разработке и качеству : учебное пособие / Синева Т. Д. , Наркевич И. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970452554.html>

### **Дополнительная литература:**

1. Растения - источники лекарств и БАД / Г. Е. Пронченко, В. В. Вандышев - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439388.html>
2. Медицинское и фармацевтическое товароведение : учебник / под ред. И. А. Наркевича - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970449332.html>
3. Физическая и коллоидная химия / "А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева" - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970427668.html>

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Учебно-методические материалы\* для обучающихся**

1. Планарная хроматография в биохимических исследованиях: учебно-методическое пособие / Н.В. Михайлова, Р.А. Губаева [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н.В. Михайлова; ИМО ФГБУ "НМИЦ им. В. А. Алмазова" — Электрон. данные. — Санкт-Петербург, [2020]. — Режим доступа : <https://moodle.almazovcentre.ru/course/view.php?id=243> —Загл. с экрана.

### **7.2 Учебно-методические материалы\* для преподавателей**

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Инструментальные методы анализа лекарственных средств» программы высшего образования - специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело Центр Алмазова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Инструментальные методы анализа лекарственных средств» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля). Лекционные занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практические занятия) - укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Практические занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий на базе ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.

Лаборатория – оснащена лабораторным оборудованием, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом к электронной информационно-образовательной среде организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы отражена в Справке о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы высшего образования – программы специалитета.

## **9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Состав научно-педагогических работников обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Инструментальные методы анализа лекарственных средств» соответствует требованиям ФГОС ВО – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело и отражен в Справке о кадровом обеспечении основной образовательной программы высшего образования.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения рабочей программы дисциплины «Инструментальные методы анализа лекарственных средств» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– размещение в местах доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

– выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

При освоении рабочей программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.