

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
 Химико-технологический институт

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
 «__» _____ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
 МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ
 ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Методы аналитического контроля и идентификации органических соединений	Код модуля 1119947 Учебный план 5123
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Шабунина Ольга Владимировна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

Т.Н. Останина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

1.1. Объем модуля, 18 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль «Методы аналитического контроля и идентификации органических соединений» является модулем по выбору студента образовательной программы «Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов». Модуль включает 4 дисциплины.

В модуле рассматриваются принципиальные основы важнейших физических методов, их классификации, достоинства, специализации, чувствительности, характеристическом времени метода, блок-схемах физических приборов, методах извлечения полезной информации из полученных данных и их интерпретации, целесообразности использования того или иного метода или их совокупности при решении конкретных химических задач; особенности и критерии фармацевтического анализа, химические, физико-химические и биологические методы анализа лекарственных веществ, принцип работы приборов, методики определения индивидуальных лекарственных веществ и их смесей. Также изучаются общие понятия метрологического обеспечения, основы математической статистики, метрологические характеристики методик анализа, касающегося лекарственных препаратов. Рассмотрены объекты, методы и средства измерений, нормативная и правовая база метрологического обеспечения, безопасности жизнедеятельности и экологического контроля.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной – по выбору студента (ВС)	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.	
1. (ВВ) Информационные технологии для постановки научного эксперимента	5	17		51	68	112	Зачет, 4	180	5	
2. (ВВ) Метрологическое обеспечение химфармпроизводств	7	34	17	17	68	76	Зачет, 4	144	4	
3. (ВВ) Основы спектральной идентификации органических соединений	8	8	8	8	24	120	Экзамен, 18	144	4	
4. (ВС) Химфарманализ	6	34		51	85	95	Экзамен, 18	180	5	
Всего на освоение модуля		93	25	127	245	403	44	648	18	

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Информационные технологии для постановки научного эксперимента; Химфарманализ; Метрологическое обеспечение химфармпроизводств; Основы спектральной идентификации органических соединений
3.2.	Корреквизиты	

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
18.03.01/01.01	РО-ТОП6-1 Находить, анализировать и систематизировать информацию, необходимую для решения научно- исследовательских и промышленно- технологических задач	<ul style="list-style-type: none"> - способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-15); - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17); - готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-18); - готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19); - готовность использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-21); - готовность моделировать и оптимизировать технологические процессы синтеза органических веществ (ДПК-3-ТОП6); - способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6); - способность проводить корреляционный анализ "структура молекулы - свойство вещества", с использованием химических, физических, биологических и спектральных характеристик (ДПК-6-ТОП6); - готовность к проведению научно-педагогической деятельности в учреждениях среднего профессионального образования (ДПК-7-ТОП6).

РО-ТОП6-4. Изучать строение и свойства биологически активных органических веществ, химико-фармацевтических препаратов химическими и физическими методами с использованием имеющихся методик	<ul style="list-style-type: none"> - готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16); - готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17); - готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19); - способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6); - способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6).
---	--

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-21	ДПК-2-ТОП6	ДПК-3-ТОП6	ДПК-4-ТОП6	ДПК-6-ТОП6	ДПК-7-ТОП6
1	(ВВ) Информационные технологии для постановки научного эксперимента	*		*	*	*	*	*	*			*
2	(ВВ) Метрологическое обеспечение химфармпроизводств		*	*	*	*		*		*	*	
3	(ВВ) Основы спектральной идентификации органических соединений		*	*	*			*		*	*	
4	(ВС) Химфарманализ	*	*	*	*	*		*		*	*	

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе модуля

«Методы аналитического контроля и идентификации органических соединений»

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю
Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю
Не предусмотрено.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Химико-технологический институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ПОСТАНОВКИ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Методы аналитического контроля качества и идентификации органических соединений	Код модуля 1119947
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Вараксин Михаил Викторович	к.х.н.	Доцент	органической и биомолекулярной химии	
2	Шабунина Ольга Владимировна	к.х.н.	Доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Начальник отдела образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Информационные технологии для постановки научного эксперимента» является одной из дисциплин, входящих в модуль «Методы аналитического контроля качества и идентификация органических соединений».

В курсе «Информационные технологии для постановки научного эксперимента» рассматриваются методологические аспекты теоретических и экспериментальных исследований, принципы информационного поиска специализированной информации, применение современных библиографических баз данных и поисковых систем осуществления фундаментальных и прикладных исследований.

На лабораторном практикуме будет проведено решение задач направленного поиска научной информации при использовании баз данных Scopus, Web of Science, РИНЦ и поисковой системы Reaxus.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-15);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-18);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19);
- готовность использовать информационные технологии при разработке проектов (ПК-21);
- способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6);
- готовность моделировать и оптимизировать технологические процессы синтеза органических веществ (ДПК-3-ТОП6);
- готовность к проведению научно-педагогической деятельности в учреждениях среднего профессионального образования (ДПК-7-ТОП6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- методологические аспекты проведения теоретических и экспериментальных исследований;
- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- наиболее актуальные направления исследований в современной теоретической и экспериментальной химии и химической технологии.

Уметь:

- осуществлять информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ;
- представлять органические молекулы в электронном виде;

- использовать знания по актуальным направлениям органической химии и химического материаловедения в фундаментальных и прикладных научных исследованиях.

Владеть:

- методами и подходами наукометрического анализа;
- навыками работы с современными базами данных библиографической информации;
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	5
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	51	51	51
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	112	10,2	112
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180		180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке студентов по направлению Биотехнология. Формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. Сферы применения. История применения информационных технологий в науке и научных экспериментах, в частности в химии и химической технологии.
P2	Методология теоретических и экспериментальных исследований	Понятие фундаментальных и прикладных исследований. Методология теоретических и экспериментальных научных исследований. НИР, ОКР, НИОКР. Анализ экспериментальных данных.
P3	Информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ	Методы информационного поиска. Научно-техническая литература и принципы работы с ней. Информационный поиск в сети Интернет. Мировые и отечественные базы данных научно-технической информации. Методы создания и представления научного доклада. Структура и правила оформления отчета о научно-исследовательской работе.
P4	Представление органических молекул в электронном виде	Принципы представления химических структур в компьютерном виде. Линейное, табличное представления, международные стандарты представления молекул: *.mol, *.sdf, *.rdf, *.cif, *.pdb и др. Характеристика современных программ презентации химических структур. Редактор формул органических молекул IsisDraw

P5	Основы наукометрического анализа	Наукометрия как академическая дисциплина. История и становление как отдельной области знаний. Институт научной информации. Юджин Гарфилд как основатель наукометрических исследований. Основные наукометрические показатели. Понятие метриков. Импакт-фактор, SNIP (Source-Normalized Impact per Paper), SJR (SCImago Journal Ranking), индекс Хирша и его вариации, средняя цитируемость и др. Модификации индекса Хирша. Individual h-index (original). Individual h-index (PoP variation). g-Index. a-Index. m-Index. Проблемы использования наукометрических показателей.
P6	Библиографическая база данных Web of Science	Общее представление о работе с базой данных Web of Science. Возможности базы для осуществления научной деятельности. Метрики, используемые в базе данных Web of Science. Journal Self Cites (доля цитирований из того же журнала). Immediacy Index – среднее количество цитирований, полученное журналом в год его выхода. Journal Cited Half-Life (время, за которое журнал получает 50% всех возможных цитирований статей определенного года). Независимые метрики журнала Eigenfactor Metrics. Eigenfactor Score (рассчитывается за 5 лет и учитывает влияние журнала, из которого получена ссылка, полностью исключает самоцитирования журнала). Article Influence Score (значение Eigenfactor Score делится на количество статей в журнале, нормализованное на среднее количество статей в год по всем журналам)
P7	Библиографическая база данных Scopus	Общее представление о работе с базой данных Scopus. Возможности базы для осуществления научной деятельности. Метрики, используемые в базе данных Scopus. SCImago Journal Rank – SJR. Source normalized Impact per Paper – SNIP. Дополнительные параметры в Journal Analyser. Общее количество цитирований по годам. Общее количество статей по годам. Доля непрочитанных статей. Доля обзоров в общем количестве статей. Возможность расчета всех дополнительных показателей за вычетом самоцитирований журналов
P8	Библиографическая база данных РИНЦ	Общее представление о работе с базой данных РИНЦ. Возможности базы для осуществления научной деятельности. Метрики, используемые в базе данных РИНЦ. Показатель журнала в рейтинге Science Index. Коэффициент самоцитируемости журнала (двухлетний и пятилетний). Двухлетний (пятилетний) импакт-фактор, рассчитанный с учетом самоцитирований. Двух летний (пятилетний) импакт-фактор, рассчитанный без учета самоцитирований. Импакт-факторы, рассчитанные с учетом переводной версии журнала. Время полужизни статей из журнала. Среднее число ссылок у статьи в журнале
P9	Специализированная база данных Reaxys	Общее представление о работе с базой данных Reaxys. Возможности базы для осуществления научной деятельности. Принципы построения запроса. Получение научных результатов и их обработка. Применение полученных результатов для планирования научного эксперимента, реализации научных проектов и создания научных публикаций.
P10	Публикационная стратегия и прогнозирование повышения наукометриче-	Принципы подготовки публикаций международного уровня. Академическое письмо и исследовательский процесс. Путь результатов исследования от их рождения до публикации. Структура научной статьи. Правила стиля изложения и представле-

	ских показателей	ния. Структура статьи. Типы статей (Conference paper, Full article, Short Communication, Review paper/perspectives, отдельные части статьи. Вопросы этики. Что считать плагиатом. Процесс выбора журнала и подачи статьи. Принципы продвижения научной публикации.
P11	Заключение	Тенденции развития информационных систем и технологий для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований как инструмента получения новых сведений в области химии, химической технологии и смежных областей знаний.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Введение	1
P2	2	Методология теоретических и экспериментальных исследований	4
P3	3	Информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ	4
P4	4	Представление органических молекул в электронном виде	6
P5	5	Основы наукометрического анализа	6
P6	6	Библиографическая база данных Web of Science	6
P7	7	Библиографическая база данных Scopus	6
P8	8	Библиографическая база данных РИНЦ	6
P9	9	Специализированная база данных Reaxys	4
P10	10	Публикационная стратегия и прогнозирование повышения наукометрических показателей	4
P11	11	Заключение	4
Всего:			51

4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Провести наукометрическую оценку публикационной активности одного из ведущих ученых по базе данных Scopus.
2. Провести наукометрическую оценку публикационной активности одного из ведущих ученых по базе данных Web of Science.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерная тематика контрольных работ

1. Провести поисковое исследование по свойствам производных фурана и тиофена при использовании базы данных Scopus.
2. Провести поисковое исследование по свойствам производных хиноксалина и N-оксида хиноксалина при использовании базы данных Web of Science.
3. Провести поисковое исследование по физико-химическим свойствам производных имидазола и бензимидазола при использовании специализированной поисковой системы Reaxys.

4.3.8. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1												
P2												
P3					*							
P4												
P5												
P6					*							
P7												
P8												
P9					*							
P10					*							
P11												

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ. М.: Финансы и статистика, 1986. 366 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Герасимов Б.И. Основы научных исследований. Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина, Е.В. Нижегородцев, Г.И. Терехова. – 2011. – М.: ФОРУМ. – 272 с.
2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. М.Ф. Шкляр. – М.: Изд-во: «Дашков и Ко», 2013. – 244 с.
3. Новиков А.М. Методология научного исследования. А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Изд-во: «Либроком», 2015. – 272 с.

4. Гедримович Г.В. Научно-исследовательская, образовательная и информационная деятельность высшей школы. Г.В. Гедримович, М.В. Ежов, С.М. Климов. М.: Изд-во: «ИВЭСЭЛ», 2012. – 384 с.

9.2. Методические разработки

1. Основы научных исследований и проектирования: тесты /сост. О.А. Белоусова. Екатеринбург: УрФУ, 2011. – 45 с.
2. Решение задач математического моделирования экологических систем: учебное пособие/сост. О.А. Белоусова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 80 с.

9.3. Программное обеспечение

Microsoft office (Word, Excel, Power Point)

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://elibrary.ru> (научная электронная библиотека)
<http://library.books24x7.com/promo/librarydemo> (Books24x7 от компании SkillSoft)
<http://www.biblioclub.ru>
<http://www.scienceresearch.com>
<http://pubs.asc.org> (American Chemical Society)
<http://search.ebscohost.com> (Medline, компания EBSCO publishing)
<http://www.nature.com/nchem> (издательство журнала Nature Chemistry)
<http://scirus.com/> (поисковая система по научным текстам)
<http://www.scopus.com/> (библиографическая и реферативная база данных компании Elsevier)
<http://www.webofknowledge.com/> (библиографическая и реферативная база данных компании Elsevier)
<http://www.springerlink.com/> (онлайн-доступ к журналам изд-ва Springer)
Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>
<http://rushim.ru> - электронная библиотека
www.study.urfu.ru – информационный портал УрФУ
<http://lib.urfu.ru/> Зональная научная библиотека

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

На кафедре Органической и биомолекулярной химии практический материал дисциплины «Информационные технологии для постановки научного эксперимента» изучается в специализированной аудитории, оснащенной современной компьютерной техникой с подключенным к ней мультимедийным проектором, обеспечивающим демонстрацию изображения видеотерминала персонального компьютера (компьютерные презентации, видеофрагменты, информационные материалы) на настенный экран. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах ХТИ, оборудованных персональными компьютерами с выходом в Internet.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Информационные технологии для постановки научного эксперимента»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещаемость</i>	5, 1-17	20
<i>Контрольная работа (1)</i>	5, 1-17	40
<i>Контрольная работа(2)</i>	5, 1-17	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,5		
<i>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет.</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещаемость</i>	5, 1-17	20
<i>Домашняя работа (1)</i>	5, 1-17	40
<i>Домашняя работа (2)</i>	5, 1-17	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
<i>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Информационные технологии для постановки научного эксперимента»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Информационные технологии для постановки научного эксперимента»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	Высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Провести поисковое исследование по свойствам производных фурана и тиофена при использовании базы данных Scopus.
2. Провести поисковое исследование по свойствам производных хиноксалина и N-оксида хиноксалина при использовании базы данных Web of Science.
3. Провести поисковое исследование по физико-химическим свойствам производных имидазола и бензимидазола при использовании специализированной поисковой системы Reaxys.

8.3.3. Примерные домашние работы

1. Провести комплексное исследование по методам синтеза фторсодержащих производных хиноксалина при использовании базы данных Scopus, выбрать наиболее оптимальный метод получения, аргументированно обосновать выбор.
2. Провести комплексное исследование по методам синтеза производных 1,2,4-триазолов при использовании базы данных Web of Science, выбрать наиболее оптимальный метод получения, аргументированно обосновать выбор.
3. Провести комплексное исследование по методам синтеза производных бензоксазола при использовании специализированной поисковой системы Reaxys, выбрать наиболее оптимальный метод получения, аргументированно обосновать выбор.

8.3.4. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Наукометрия как академическая дисциплина. История и становление как отдельной области знаний.
2. Основные наукометрические показатели. Понятие метриков. Импакт-фактор, SNIP (Source-Normalized Impact per Paper), SJR (SCIMago Journal Ranking),
3. Основные наукометрические показатели. Понятие метриков. Индекс Хирша и его вариации, средняя цитируемость и др. Модификации индекса Хирша. Individual h-index (original). Individual h-index (PoP variation). g-Index. a-Index. m-Index.
4. Общее представление о работе с базой данных Web of Science. Возможности базы для осуществления научной деятельности. Метрики, используемые в базе данных Web of Science. Journal Self Cites – доля цитирований из того же журнала. Immediacy Index – среднее количество цитирований, полученное журналом в год его выхода.
5. Возможности базы для осуществления научной деятельности. Метрики, используемые в базе данных Web of Science. Journal Cited Half-Life – время, за которое журнал получает 50% всех возможных цитирований статей определенного года.
6. Возможности базы для осуществления научной деятельности. Метрики, используемые в базе данных Web of Science. Независимые метрики журнала Eigenfactor Metrics. Eigenfactor Score – рассчитывается за 5 лет и учитывает влияние журнала, из которого получена ссылка, полностью исключает самоцитирования журнала.
7. Возможности базы для осуществления научной деятельности. Метрики, используемые в базе данных Web of Science. Article Influence Score – значение Eigenfactor Score делится на количество статей в журнале, нормализованное на среднее количество статей в год по всем журналам
8. Общее представление о работе с базой данных Scopus. Возможности базы для осуществления научной деятельности. Метрики, используемые в базе данных Scopus. SCImago Journal Rank – SJR. Source normalized Impact per Paper – SNIP.
9. Возможности базы для осуществления научной деятельности. Метрики, используемые в базе данных Scopus. Общее количество цитирований по годам. Общее количество статей по годам. Доля процитированных статей. Доля обзоров в общем количестве статей. Возможность расчета всех дополнительных показателей за вычетом самоцитирований журналов

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Химико-технологический институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ХИМФАРМПРОИЗВОДСТВ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Методы аналитического контроля и идентификации органических соединений	Код модуля 1119947
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01.
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Сараева Светлана Юрьевна	к.х.н., доцент	доцент	аналитической химии	
2	Марина Наталья Валентиновна	к.х.н., доцент	доцент	аналитической химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ХИМФАРМПРОИЗВОДСТВ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Метрологическое обеспечение химфармпроизводств» входит в вариативный модуль по выбору студента «Методы аналитического контроля качества и идентификации органических соединений», преподается студентам, обучающимся по траектории ОП «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» в 7 семестре. В основу изучения дисциплины положены общие понятия метрологического обеспечения, основы математической статистики, метрологические характеристики методик анализа, касающегося лекарственных препаратов. Рассмотрены объекты, методы и средства измерений, нормативная и правовая база метрологического обеспечения, безопасности жизнедеятельности и экологического контроля. Огромное значение придается единству измерений при определении параметров качества продукции, что отражено в законе РФ «Об обеспечении единства измерений». В курсе обсуждены принципы метрологической аттестации и стандартизации методик анализа фармацевтического сырья и готовой лекарственной продукции.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-18);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19);
- способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6);
- способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6);
- способность проводить корреляционный анализ "структура молекулы - свойство вещества", с использованием химических, физических, биологических и спектральных характеристик (ДПК-6-ТОП6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основную нормативную документацию по стандартизации, оценке качества и безопасности лекарственных средств;
- современные требования к качеству выполнения аналитических работ;
- стандартные образцы лекарственных веществ для оценки качества лекарств;
- основные понятия теории погрешностей и характеристики погрешностей используемых методик и оборудования.

Уметь:

- осуществлять анализ и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений;
- применять знания положений, норм и правил в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия при изучении и разработке химико-технологических процессов.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- опытом проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов;
- опытом анализа экспериментальных данных, подготовки и оформления отчетов по выполненной работе.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				7
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы	17	17	17
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	76	10,2	76
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144		144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Метрология	Теоретические основы метрологии. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Физические величины. Шкалы величин. Измерения, средства измерений. Измерение физической величины. Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Эталоны физической величины и передача их размеров. Классы точности средств измерений. Закономерности формирования результата измерений. Погрешности измерений. Способы обнаружения и оценки погрешностей различных видов. Точечная и интервальная оценки погрешности измерения. Форма представления результата измерений. Обработка малых выборок. Поверка и калибровка средств измерений. Поверочные схемы. Стандартные образцы. Аттестованные смеси. Неопределенность измерений.
P2	Методики измерений	ГОСТ Р 8.563-2009 «Методики (методы) измерений». Документ на методику количественного химического анализа (КХА). Построение документа, основные разделы, методики КХА. ГОСТ Р ИСО 5725-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений». Показатели качества методики КХА: показатели точности, правильности, прецизионности. Аттестация методик КХА. Приписанные характеристики погрешности методик КХА. Методики измерений в фармацевтическом анализе.
P3	Оценивание показателей качества методик КХА в соответствии с	Метод оценки показателей качества методики анализа с помощью набора образцов для оценивания в виде стандартных образцов или аттестованных смесей в условиях получения экспериментальных данных в

	ГОСТ Р ИСО 5725-2002 и РМГ 61- 2010	<p>нескольких лабораториях: Основные допущения и общие требования к проведению эксперимента. Оценка показателей прецизионности (повторяемости и воспроизводимости) методики анализа. Оценка показателя правильности методики анализа. Оценка показателя точности методики анализа. Установление показателя точности во всем диапазоне действия методики анализа.</p> <p>Метод оценки показателей качества методики анализа с применением методики с известными (оцененными) характеристиками погрешности (методики сравнения): Основные допущения. Оценка показателей прецизионности (повторяемости и воспроизводимости), показателя правильности и показателя точности исследуемой методики анализа.</p> <p>Метод оценки показателей качества методики анализа с применением метода добавок: Основные допущения. Оценка показателей прецизионности (повторяемости и воспроизводимости), показателя правильности и показателя точности методики анализа.</p> <p>Метод оценки показателей качества методики анализа с применением метода добавок в сочетании с методом разбавления: Основные допущения. Оценка показателей прецизионности (повторяемости и воспроизводимости), показателя правильности и показателя точности методики анализа.</p> <p>Метод оценки показателей качества методики анализа с применением набора образцов для оценивания в виде однородных и стабильных по составу рабочих проб: Основные допущения. Оценка показателей прецизионности (повторяемости и воспроизводимости) и показателя точности методики анализа.</p> <p>Метод оценки показателей качества методики анализа с применением расчетного способа: Основные допущения. Оценка показателя повторяемости, показателя правильности и показателя точности методики анализа.</p> <p>Статистическая обработка результатов эксперимента в фармацевтическом анализе. ОФС 42-0111-09. Оценка правильности. Сравнение двух методов анализа по воспроизводимости. Сравнение средних результатов двух выборок. Оценка сходимости результатов параллельных определений.</p>
P4	Валидация	<p>Процедура валидации методик анализа. Валидация методик фармацевтического анализа. Фармацевтическая статья ОФС 42-0113-09. Характеристики, оцениваемые при валидации: специфичность, предел обнаружения, предел количественного определения, аналитическая область, линейность, правильность, прецизионность, устойчивость. Процедура оценки валидационных характеристик.</p>
P5	Нормативы и алгоритмы контроля качества результатов анализов	<p>Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа. Контроль приемлемости результатов, контроль погрешности, контроль стабильности результатов. Контрольные карты Шухарта.</p> <p>Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа с использованием контрольной процедуры для контроля</p>

		<p>погрешности с применением образцов для контроля.</p> <p>Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа с использованием контрольной процедуры для контроля погрешности с применением метода добавок совместно с методом разбавления пробы.</p> <p>Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа с использованием контрольной процедуры для контроля погрешности с применением метода добавок.</p> <p>Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа с использованием контрольной процедуры для контроля погрешности с применением метода разбавления пробы.</p> <p>Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа с использованием контрольной процедуры для контроля погрешности с применением контрольной методики анализа.</p>
Р6	Метрологическое обеспечение лабораторий	<p>Цели, задачи и проблемы метрологического обеспечения аналитического контроля в испытательной лаборатории.</p> <p>Основные требования к средствам измерений, испытательному и вспомогательному оборудованию. Поверка и калибровка средств измерений. Испытательное оборудование и его аттестация. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов, аттестованные смеси. Их использование для целей обеспечения качества результатов измерений (испытаний).</p> <p>Компетентность испытательных и измерительных лабораторий в соответствии с ГОСТ Р ИСО 17025-2009.</p> <p>Аккредитация лабораторий. Критерии аккредитации.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P3	1	Выполнение эксперимента по набору данных для определения показателей качества методики КХА с использованием аттестованных смесей	4
P3	2	Контроль качества измерений с использованием стандартных образцов и аттестованных смесей	2
P3	3	Контроль качества измерений с использованием метода добавок, метода разбавления и метода добавок	4
P5	6	Контроль приемлемости и внутрилабораторной воспроизводимости измерений. Контрольные карты Шухарта	4
P5	7	Расчетный метод определения показателей качества КХА	3
Всего:			17

4.2. Практические занятия

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Обработка малых выборок. Решение задач	4
P1	2	Стандартные образцы. Аттестованные смеси. Расчет погрешности	2
P1	3	Классы точности СИ. Вычисление относительных, абсолютных и приведенных погрешностей СИ	4
P3	4	Оценивание показателей качества КХА	2
P3	5	Оценивание показателей качества в фармацевтическом анализе	2
P4	6	Валидация методик	3
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений.
2. Классы точности средств измерений.
3. Виды измерений.
4. Показатели качества методик КХА.
5. Обеспечение единства измерений.
6. Эталоны физической величины.
7. Стандартные образцы.
8. Аккредитация лабораторий.
9. Система менеджмента качества аналитической лаборатории.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1. Поверка и калибровка средств измерений.
2. Оценка значимости систематической погрешности (критерий Стьюдента).
3. Расчетный метод определения показателей качества методик КХА.
4. Стандартные образцы. Стандартные образцы в фармацевтическом анализе.
5. Валидация аналитических методик, предназначенных для контроля лекарственных средств.
6. Правильность, прецизионность, устойчивость.
7. Контроль качества измерений.
8. Эталоны. Передача размера единицы физической величины от эталона к рабочему средству измерений.
9. Метод определения показателей качества методик КХА с использованием стандартных образцов или аттестованных смесей. Определение показателей, характеризующих случайную составляющую погрешности.
10. Измерения. Виды и методы измерений.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

1. Измерения, средства измерений, эталоны.
2. Методики анализа, показатели качества, валидация методик КХА.
3. Валидация методик фармацевтического анализа.
4. Алгоритмы контроля качества измерений.
5. Решение задач (погрешности средств измерений, классы точности средств измерений).
6. Решение задач (погрешности аттестованных смесей, контроль качества измерений).
7. Статистика в фармацевтическом анализе.
8. Оценивание показателей качества в фармацевтическом анализе.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*								
P2					*							
P3				*								

P4				*								
P5					*							
P6					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Терещенко А.Г. Внутрिलाбораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы / А.Г. Терещенко, Н.П. Пикула, Т.В. Толстихина.— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 .— 312 с.— ISBN 978-5-9963-1071-5.
2. Миронов Э.Г. Методы и средства измерений : учебное пособие / Э.Г. Миронов; науч. ред. В.И. Паутов ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Екатеринбург: УрФУ, 2017.— 347 с. — ISBN 978-5-321-01484-4.
3. Гончаров А.А. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества: учебник / А.А. Гончаров, В.Д. Копылов .— 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Академия, 2013 .— 272 с. — ISBN 978-5-7695-8498-5.
4. Кристиан Г. Аналитическая химия: [учебник] : в 2 томах / Г. Кристиан.— Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — ISBN 978-5-94774-389-0.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Смагунова А.Н., Карпукова О.М. Методы математической статистики в аналитической химии. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 346 с.
2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов – С-Пб.: Питер, 2006. - 432 с.
3. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: учебник для вузов – М.: Юрайт-Издат, 2007. – 350 с.
4. Налимов В.В. Применение математической статистики при анализе вещества. – М.: Наука, 2008. - 420 с.
5. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
6. Закон РФ «О техническом регулировании».
7. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений.
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009 Общие требования к компетентности калибровочных лабораторий.
9. ГОСТ Р ИСО 5725-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений.
10. РМГ 61 – 2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки.
11. ОФС 42-0113-09 Валидация аналитических методик.
12. ОФС 42-0111-09 Статистическая обработка результатов химического эксперимента.
13. Р 50.2.060-2008 Внедрение стандартизованных методик количественного химического анализа в лаборатории.

9.2. Методические разработки

1. Инструментальные методы анализа: лаб. практикум: учеб.-метод. пособие / В.И. Кочеров и др.; под общ. ред. С.Ю. Сараевой; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд. Урал. Ун-та, 2015. – 96 с. ISBN 978-5-7996-1385-3.

9.3. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows.
Microsoft Office в составе Word, Excel.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.ustu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://library.ustu.ru>
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
4. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
5. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
6. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Метрологическое обеспечение фармацевтического анализа» имеются аудитории, оснащенные средствами передачи информации (доска, проектор, экран, мультимедийное оборудование), для проведения лабораторных работ - лабораторные залы, оснащенные химической посудой, реактивами и аналитическими приборами. Также в наличии - аудитории с компьютерами для проведения вычислений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Метрологическое обеспечение химфармпроизводств»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	7, 1-8	20
<i>Домашняя работа</i>	7, 13	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Практические работы (4)</i>	7, 9-17	4×10=40
<i>Активность на занятиях</i>	7, 9-17	20
<i>Контрольная работа</i>	7, 9	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Лабораторные работы (4)</i>	7, 1-17	4×10=40
<i>Коллоквиум</i>	7, 14	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 7	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Метрологическое обеспечение химфармпроизводств»

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Метрологическое обеспечение химфармпроизводств»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не используются.

8.3.2. Примерные контрольные задания в рамках учебных занятий

Примеры задач контрольных работ:

1. При определении массовой доли меди в СО по предложенной методике получены следующие результаты: 45,60 %, 45,43 %. Показатели качества методики: $r_2 = 0,2 \%$, $R = 0,4 \%$, абсолютная погрешность $\Delta = 0,5 \%$. Аттестованное значение СО: массовая доля меди – 45,50 %. Оценить качество работы исполнителя.
2. При анализе массовой доли сульфатов фотометрическим методом в контрольной пробе получены следующие результаты: 0,0024 % и 0,0028 %. Можно ли рассчитать среднее значение, если предел повторяемости методики $r_2 = 19 \%$ (отн.)?
3. При анализе контрольной пробы получены следующие результаты: 12,42 % и 12,55 %. Можно ли рассчитать среднее значение, если предел повторяемости методики $r_2 = 2 \%$ (отн.)?
4. При определении массовой доли Mg в хлориде никеля атомно-эмиссионным методом получены следующие результаты: первый лаборант – среднее значение $X_1 = 0,0045 \%$; второй лаборант – среднее значение $X_2 = 0,0055 \%$. Проверить внутрилабораторную прецизионность, если предел воспроизводимости используемой методики $R = 23 \%$ (отн.).

Примеры вопросов к коллоквиуму (тест):

1. Физическая величина – это ...
 - а) объект измерения;
 - б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
 - в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.
2. Для поверки рабочих эталонов служат ...
 - а) эталоны-копии;
 - б) государственные эталоны;
 - в) эталоны сравнения.
3. По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на ...
 - а) статические и динамические;
 - б) равноточные и неравноточные;
 - в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.
4. Если x – результат измерения величины, действительное значение которой x_d , то относительная погрешность измерения определяется выражением ...
 - а) $x-x_d$;
 - б) x_d-x/x ;
 - в) $(x-x_d)/x$.

Примеры заданий домашних работ:

1. Для приготовления аттестованной смеси использовали ГСО состава раствора ионов цинка с массовой концентрацией ионов цинка $C = 1,00 \text{ мг/см}^3$, абсолютная погрешность $\Delta=0,01 \text{ мг/см}^3$. Аликвоту 5 см^3 ГСО перенесли в мерную колбу вместимостью 50 см^3 , довели до метки (раствор А). Аликвоту 10 см^3 раствора А перенесли в мерную колбу вместимостью 200 см^3 , довели до метки.
Рассчитать: а) аттестованное значение массовой концентрации иона цинка, мг/см^3 ;
б) погрешность аттестованного значения.
2. При анализе контрольной пробы получены следующие результаты: 12,42%, 12,55%. Можно ли рассчитать среднее значение, если предел повторяемости методики $r_2=2\%$ (относит.)? Провести контроль погрешности, если аттестованное значение проанализированного СО составляет 12,75%, приписанная погрешность (относительная) используемой методики $\delta=15\%$.
3. Рассчитать допускаемые расхождения между параллельными определениями, если абсолютная погрешность методики фотометрического определения меди (для определенного интервала) составляет $0,004 \text{ мг/см}^3$, а коэффициент $\xi=1,2$.
4. При определении массовой доли основного вещества в продукте комплексонометрическим методом получены следующие результаты: 93,74%, 93,50%. Через день анализ той же пробы был произведен снова и были получены следующие результаты: 93,75%, 94,00%. Провести контроль внутрилабораторной прецизионности, если предел повторяемости $r_2=0,3\%$, а предел воспроизводимости $R = 0,5\%$.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Измерение. Физическая величина. Единица физической величины.
2. Виды и методы измерений. Средства измерений. Классификация средств измерений.
3. Эталоны. Передача размера единицы физической величины от эталона к рабочему средству измерений.
4. Стандартные образцы. Стандартные образцы в фармацевтическом анализе.

5. Нормативные документы, регламентирующие выполнение аналитических определений. Методики измерений. Фармацевтические статьи.
6. Проверка однородности выборки. Выявление промахов (Q-критерий).
7. Сравнение воспроизводимости двух серий результатов (критерий Фишера).
8. Оценка значимости систематической погрешности (критерий Стьюдента).
9. Валидация аналитических методик, предназначенных для контроля лекарственных средств.
10. Показатели качества методик количественного химического анализа, характеризующие случайную и систематическую погрешность.
11. Метод определения показателей качества методик КХА с использованием стандартных образцов или аттестованных смесей. Определение показателей, характеризующих систематическую и случайную составляющую погрешности.
12. Метод оценки показателей качества методики анализа с применением метода добавок и метода добавок в сочетании с методом разбавления.
13. Расчетный метод определения показателей качества методик КХА.
14. Контроль приемлемости (сходимости) измерений. Контроль воспроизводимости измерений.
15. Контроль погрешности измерений. Контрольные карты Шухарта.
16. Метрологическое обеспечение лабораторий. Требования к СИ.
17. Каковы цели стандартизации? Охарактеризуйте средства и документы стандартизации.
18. Перечислите и охарактеризуйте методы стандартизации.
19. Основные правила гармонизации международной и национальной стандартизации.
20. Технические регламенты. Виды технических регламентов. Взаимосвязь технического регламента и национального стандарта РФ.
21. Что такое сертификация? Формы обязательного подтверждения соответствия.
22. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы подтверждения соответствия.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ СПЕКТРАЛЬНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Методы аналитического контроля и идентификации органических соединений	Код модуля 1119947
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01.
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Забелина Ольга Николаевна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	
2	Шабунина Ольга Владимировна	к.х.н.	доцент	органической и биомолекулярной химии	

Руководитель проектной группы модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Начальник отдела образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ СПЕКТРАЛЬНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Основы спектральной идентификации органических соединений» является одной из дисциплин, входящих в модуль «Методы аналитического контроля качества и идентификации органических соединений».

Основные задачи изучения дисциплины состоят в получении студентами знаний о принципиальных основах важнейших физических методов, их классификации, достоинствах, специализации, чувствительности, характеристическом времени метода, блок-схемах физических приборов, методах извлечения полезной информации из полученных данных и их интерпретации, целесообразности использования того или иного метода или их совокупности при решении конкретных химических задач.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-18);
- способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6);
- способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6);
- способность проводить корреляционный анализ "структура молекулы - свойство вещества", с использованием химических, физических, биологических и спектральных характеристик (ДПК-6-ТОП6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- методологию исследования новых органических материалов;
- устройство и принцип действия современных физико-химических приборов;
- источники химических, физических и физико-химических данных;
- законы физики и математики, применяемые в физико-химических исследованиях.

Уметь:

- регистрировать и обрабатывать изучения химических экспериментов;
- пользоваться специальными программными пакетами обработки физико-химических данных;
- находить и корректно использовать химическую и физико-химическую информацию;
- пользоваться современными физико-химическими приборами;
- переводить физико-химическую информацию на современный профессиональный язык.

Владеть:

- опытом работы на современных физико-химических приборах;
- опытом использования специальных программ для обработки результатов физико-химических экспериментов;
- опытом поиска и анализа информации в сетевых ресурсах и базах данных.

1.2. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы, формы контроля	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	8
1.	Аудиторные занятия	24	24	24
2.	Лекции	8	8	8
3.	Практические занятия	8	8	8
4.	Лабораторные работы	8	8	8
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	120	3,6	120
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144		144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Элементный анализ	Элементный анализ: качественный и количественный. Допустимые погрешности. Азотное правило и правило «тринадцать». Причины погрешностей.
P2	Масс-спектрометрия	Установление молекулярной массы. Установление брутто-формулы. Идентификация фрагментов.
P3	Колебательная спектроскопия	
P3.T1	Теоретические аспекты	Общие принципы спектроскопии. Электромагнитный спектр. Виды спектроскопий. Виды энергетических переходов: вращательные, колебательные и электронные. Общие принципы энергетических переходов и их взаимосвязь. Приближение Борна-Оппенгеймера. Правила отбора. Связь интенсивности поглощений с вероятностью переходов. Диапазон ИК-спектроскопии. Колебательные переходы. Модель двухатомной молекулы как гармонического осциллятора. Закон Гука. Правила отбора для ИК-спектроскопии. Типы колебаний: валентные и деформационные. Симметричные и асимметричные колебания. Взаимодействие колебаний. Резонанс Ферми.
P3.T2	Оборудование и приборы	Устройство ИК-спектрометра. Двухпучковый спектрометр с Фурье-преобразованием. Подготовка образцов и запись ИК-спектра. Фоновый спектр.
P3.T3	Практические аспекты	Интерпретация спектров. Характеристичные полосы поглощений. Алгоритм анализа ИК-спектра. Особенности ИК-спектров отдельных классов соединений: углеводороды, ароматические соединения, карбонильные соединения, спирты, амины, нитрилы. Рассмотрение примеров.
P4	Электронная спектроскопия	
P4.T1	Возбужденные состояния	Принцип УФ-спектроскопии. Электронные переходы. Диаграмма Яблонского. Принцип Франуа-Кондона. Правила отбора. Свойства возбужденных состояний.
P4.T2	Абсорбционная спек-	Спектры поглощения в УФ и видимом диапазоне. Характери-

	троскопия	стики полос поглощения: длина волны, интенсивность (коэффициент экстинкции), колебательная структура. Типы хромофорных систем.
P4.T3	Эмиссионная (люминесцентная) спектроскопия	Пути релаксации возбужденных состояний. Тушение возбужденных состояний. Излучательные и безызлучательные переходы. Фотолюминесценция: флюоресценция и фосфоресценция. Замедленная флюоресценция. Спектры испускания (люминесценции) и их основные характеристики. Стоксов сдвиг и его причины. Времена затухания люминесценции. Квантовый выход и методы его определения.
P4.T4	Практические аспекты	Применение абсорбционной УФ-спектроскопии. Идентификация соединений с помощью УФ. Правило Вудворта. УФ-спектроскопия в количественном анализе. Закон Ламберта-Бера. Применение эмиссионной УФ-спектроскопии в органической химии и металлоорганической химии. Применение люминесцентных материалов в промышленности.
P5	Рентгеноструктурный анализ (РСА)	Принципы и сущность рентгеноструктурного анализа. Свойства рентгеновских лучей. Дифракция рентгеновских лучей в общем виде. Функция рассеяния. Атомный фактор. Структурный фактор элементарной ячейки кристалла. Специфика рентгеновских лучей, электронов и нейтронов при дифракции на кристалле. Формулы структурных факторов для различных пространственных групп. Применение рентгеноструктурного анализа в органической химии. Подготовка образца. Методы получения монокристаллов для РСА. Обработка результатов РСА. Основные параметры. Решаемые структурные задачи методом РСА в органической и металлоорганической химии.
P6	Основы ЯМР-спектроскопии	Основные определения: явление резонанса, химический сдвиг и константа спин-спинового взаимодействия. Химическая и магнитная эквивалентность, группы магнитных ядер и классификация спиновых систем. Программы для визуализации спектров ЯМР и для их предварительной обработки: NUTS, WINNMR, ACD/Spec_Manager, TopSpin.
P7	Хроматографические и масс-спектрометрические методы анализа	Приборная база методов, современное оборудование для хроматографии и масс-спектрометрии. Блок-схема масс-спектрометра и его составные части, режимы работы, особенности и предназначение различных режимов. Способы ионизации органических молекул и фрагментация основных классов органических соединений. Виды хроматографического разделения и разностороннего рассмотрения прикладных аспектов хроматографии.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Основы идентификации соединений. Элементный анализ: качественный и количественный.	1
P2	2	Основы идентификации соединений. Масс-спектрометрия.	1
P3	3	Анализ и идентификация индивидуальных органических соединений ИК-спектроскопией	1
P4	4	Идентификация соединений с помощью УФ	1
P5	5	Применение рентгеноструктурного анализа в органической химии.	1
P6	6	Расшифровка мультиплетной структуры спектров ЯМР	1
P7	7	Хроматографические и масс-спектрометрические методы анализа	2
Всего:			8

4.2. Практические занятия

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Основы идентификации соединений. Элементный анализ: качественный и количественный.	1
P2	2	Основы идентификации соединений. Масс-спектрометрия.	1
P3	3	Анализ и идентификация индивидуальных органических соединений ИК-спектроскопией	1
P4	4	Идентификация соединений с помощью УФ	1
P5	5	Применение рентгеноструктурного анализа в органической химии	1
P6	6	Расшифровка мультиплетной структуры спектров ЯМР	1
P7	7	Хроматографические и масс-спектрометрические методы анализа	2
Всего:			8

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

- Спектральные и химические методы идентификации карбоновых кислот.
- Спектральные и химические методы идентификации спиртов, фенолов.
- Спектральные и химические методы идентификации альдегидов и кетонов.
- Спектральные и химические методы идентификации углеводов.
- Спектральные и химические методы идентификации пептидов и белков.
- Спектральные и химические методы идентификации аминов и нитросоединений.
- Спектральные и химические методы идентификации кортикостероидов.
- Использование ультрафиолетовой спектроскопии в анализе лекарственных средств.
- Спектральные и химические методы идентификации сложных эфиров и амидов кислот.
- Спектральные и химические методы идентификации простых эфиров.
- Определение молекулярной массы, молекулярной формулы веществ.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Расшифровка масс-спектров.

Расшифровка данных элементного анализа.

Расшифровка сигналов ЯМР-спектров.

Люминесцентные маркеры для биологических субстратов и визуализации.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*								
P2					*							
P3				*	*							
P4					*							
P5					*							
P6					*							
P7												

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

8. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**
9. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Васильев В.П. Аналитическая химия: учебник для студентов вузов, обучающихся по хим.-технол. специальностям: в 2 кн. Кн. 2: Физико-химические методы анализа / В.П. Васильев. - 5-е изд, стер. - М.: Дрофа, 2005. - 383 с. (61 экз.)
2. Устынюк Ю. А. Лекции по спектроскопии ядерного магнитного резонанса, Ч. 1. Вводный курс. – М.: Техносфера, 2016. – 292 с.
<URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444862&sr=1>
3. Строганова Е. А. , Пономарева П. , Киекпаев М. Органическая химия : Практикум: учебное пособие, Ч. 3. Применение методов УФ, ИКи ПМР спектроскопии в структурном анализе органических соединений. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. – 115 с. <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=260751&sr=1>
4. Бёккер Ю. Спектроскопия. – М.: РИЦ «Техносфера», 2009. – 528 с.
<URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=88994&sr=1>
5. Звекон А. А. , Невоструев В. А. , Каленский А. В. Спектральные методы исследования в химии: учебное пособие. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 124 с. <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=437497&sr=1>
6. Попова Л. Ф. Инструментальные методы анализа : Практикум по аналитической химии: учебное пособие. - Архангельск: САФУ, 2014. – 264 с.
<URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436184&sr=1>
7. Агишев А.Ш. Основы квантовой механики и ЯМР-спектроскопии: учебное пособие / А.Ш. Агишев ; И.П. Шишкина ; М.А. Агишева .— Казань : Издательство КНИТУ, 2013 .- 107 с. - ISBN 978-5-7882-1336-1
<URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258680>>.
8. Хребтова С.Б. Физические методы исследования вещества: задания для самостоятельной работы студентов. 1. Спектроскопия ЯМР и ЭПР / С.Б. Хребтова ; А.Т. Телешев ; Н.Г. Ярышев .— Москва : МПГУ, 2015 .— 20 с. — ISBN 978-5-4263-0329-4 .—
<URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472856>>

9.1.2. Дополнительная литература

1. Прохорова П.Е. ЯМР-спектроскопия. Методы определения структуры органических соединений: учебное пособие / П. Е. Прохорова, А. М. Прохоров, Ю. Ю. Моржерин ; науч. ред. Т. В. Глухарева ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УрФУ, 2010 .— 135 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 134 (7 назв.). — без грифа .— ISBN 978-5-321-01786-9 (в необходимом количестве имеется на кафедре ТОС).
2. Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии. М: Мир, 2003. (8 экз.)
3. Бёккер Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза / Бёккер Ю. — М: РИЦ "Техносфера", 2009.— 472 с. (6 экз.)
4. Физические методы исследования неорганических веществ: учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 020101 "Химия" направления подгот. 0201100 «Химия» / Т.Г. Баличева, Л.П. Белорукова, Р.А. Звинчук и др.; под ред. А.Б. Никольского. – М.: Academia, 2006. - 448 с. (7 экз.)
5. Лебедев А.Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 632 с.
<URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273789>>
6. Отто М. Современные методы аналитической химии. Т. 1, 2. М.: Техносфера, 2004.
7. Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектропии в органической химии : учеб. пособие для хим. специальностей ун-тов / Л. А. Казичина, Н. Б. Куплетская .— М. : МГУ, 1979, 238 с. (6 экз)

9.2. Методические разработки

Не используются

9.3. Программное обеспечение

ПО с сервера УрФУ: Adobe Photoshop CS3; MathCAD 14; Matlab2008a; NOD32; Microsoft Windows 7; Microsoft Office 2007, 2010, 2013, 2016.

ПО, идущее в комплекте с приборами: ЯМР ^1H и ^{13}C - TopSpin, MestReNOVA, ACDlab; ИК-спектр. - OPUS 6.5.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

База данных Reaxys <https://www.reaxys.com/>

База данных Scifinder <http://www.scifinder.com/>

ЯМР центр <http://nmr.ioc.ac.ru/>

Mestrelab research <http://www.mestrelab.com/>

Химическая энциклопедия www.xumuk.ru

Именные реакции в органической химии <http://ru.wikipedia.org>, <http://en.wikibooks.org>

Электронный учебник по органической химии <http://www.alhimikov.net>

Федеральный центр образовательных ресурсов

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem4/link211.htm>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. Бельская Н.П., Ельцов О.С. Спектроскопия ЯМР. ЭОР УрФУ. Ресурс №11645 .
<https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/11645>

2. Бельская Н.П., Ельцов О.С., Селезнева И.С. Теоретические и экспериментальные исследования в органической химии методами оптической спектроскопии. ЭОР УрФУ. Ресурс №11187 . <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/11187>

3. Бельская Н.П., Ельцов О.С., Селезнева И.С. Теоретические и экспериментальные исследования в органической химии методами спектроскопии. ЭОР УрФУ. Ресурс №10974 .
<https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10974>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

В процессе проведения лабораторных работ необходимо наличие специализированной лаборатории, оснащённой прибором для регистрации спектров, приготовления образцов и обработки полученных данных (растворители, ампулы, программное и компьютерное обеспечение).

Для изучения дисциплины используются:

- электронный демонстрационный материал, содержащий химические схемы, таблицы и рисунки;

- учебный материал в электронном виде;

Лекционный материал изучается в специализированной аудитории, оснащённой:

- Мультимедийным проектором.

- Компьютером с необходимым программным обеспечением

Лабораторные работы проводятся в лаборатории Комплексных исследований и экспертной оценки органических материалов ЦКП УрФУ, где имеется следующее оборудование:

✓ ЯМР спектрометр Bruker AVANCE II (400.00 МГц для ^1H и 100.00 МГц для ^{13}C).
Характеристики и назначение прибора: ЯМР-спектрометр снабжен сверхпроводящим высокопольным и суперстабильным магнитом на 400 МГц с широкополосным датчиком, что позволяет регистрировать спектры фактически на всех ядрах. Возможность использования спектрометра для регистрации и обработки одномерных и двумерных (COSY, NOESY, HMBC или HSQC) экспериментов позволяет использовать спектрометр в качественном и количественном анализе органических молекул и их смесей.

✓ ИК-Фурье спектрометр ALPHA с приставкой НПВО и кюветным отделением для анализа жидкостей. Назначение: система предназначена для рутинного контроля качества, а также разработки методик качественного и количественного анализа многокомпонентных систем на основе ИК спектров исследуемых образцов. Наличие специализированной библиотеки спектров органических соединений и программа OPUS/SEARCH позволяет идентифицировать вещества, а также определять смеси и добавки.

✓ УФ-спектрометр PerkinElmer Lambda 45 Shimadzu 1800 UV. Назначение: спектроскопия в УФ- и видимой области 190-1100 нм. Исследование электронных спектров органических и неорганических материалов для молекулярной биологии и фотоактивных веществ.

✓ Газовый хромато-масс-спектрометр Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra EI с ионизацией электронным ударом. Назначение прибора: определение молекулярной массы в целях определения молекулярных формул, определения строения органических материалов, анализа сложных смесей, глубокий качественный и количественный анализа в криминалистике и экологии, исследования метаболизма, молекулярной фрагментации органических веществ.

✓ Специализированная лаборатория для пробоподготовки образцов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Основы спектральной идентификации органических соединений»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций (17)</i>	8, 1-8	17
<i>Контрольная работа 1</i>	8, 1-8	26
<i>Контрольная работа 2</i>	8, 1-8	27
<i>Домашняя работа 1</i>	8, 1-8	15
<i>Домашняя работа 2</i>	8, 1-8	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий</i>	8, 1-8	17
<i>Домашняя работа 3</i>	8, 1-8	23
<i>Домашняя работа 4</i>	8, 1-8	23
<i>Активная работа на занятиях</i>	8, 1-8	17
<i>Контрольная работа 3</i>	8, 1-8	10
<i>Контрольная работа 4</i>	8, 1-8	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	8, 1-8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 8	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Основы спектральной идентификации органических соединений»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Основы спектральной идентификации органических соединений»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Задача решена и студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, задача решена, а в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. При решении задачи испытывает затруднения. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если на два теоретических вопроса даны достаточно полные ответы без существенных неточностей, однако задача не решена, и с помощью наводящих вопросов преподавателя студент с задачей не справился.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности, задача не решена.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Примеры контрольных работ

1. Изучение состава неизвестного органического материала физико-химическими методами анализа
2. Оценка люминесцентных свойств металлоорганического материала для использования в OLED-устройствах
3. Разработка методики анализа водных сред на содержание ионов переходных металлов методом спектрофотометрии с использованием органических сенсоров.
4. Определение количественного содержания отдельных компонентов в органическом материале методом ИК-спектроскопии
5. Изучение реакционной способности 1,2,4-триазин-4-оксидов методами электронной спектроскопии
6. Люминесцентные маркеры для биологических субстратов и визуализации.

Задание 1: Определить структуру соединения $C_8H_8O_2$ по характеристическим частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 3125, 2778, 1680, 1600, 1570, 1480, 1307, 1263, 920, 735.

Задание 2: Определить структуру соединения $C_5H_8O_2$ по характеристическим частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 2925, 1725, 1639, 1408, 1298, 1250, 1190, 990, 810.

Задание 3: Определить структуру соединения C_7H_8O по характеристическим частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 3300, 2985, 2857, , 1497, 1453, 1441, 1208, 1017, 735, 697.

Задание 4: Определить структуру соединения $C_5H_{12}O$ частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 3333, 2907, 1460, 1361, 1101, по характеристическим

Задание 5: Определить структуру соединения C_7H_8O по характеристическим частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 3060, 3030, 3000, 2985, 2950, 1590, 1480, 1245, 1030, , 680.

Задание 6: Определить структуру соединения $C_8H_{16}O_2$ частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 2940, 1736, 1460, 1380, по характеристическим

Задание 7: Определить структуру соединения $C_9H_{13}O_2N$ по характеристическим частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 2940, 2220, 1725, 1600, 1471, 1380, 1210, 1030, 775.

Задание 8: Определить структуру соединения $C_4H_{10}O$ по характеристическим частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 3330, 2941, 1473, 1379, 1366, 1195, 913, 762.

Задание 9: Определить структуру соединения $C_8H_6O_2N_2$ по характеристическим частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 3050, 2220, 1600, 1510, 1500, 1400, 1335, 1105, 858, 830, 730

Задание 10: Определить структуру соединения $C_9H_8O_2$ по характеристическим частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 3000, 1680, 1580, 1500, 1450, 1408, 1315, 1282, 1212, 980, 935, 765, 708.

Задание 11: Определить структуру соединения $C_1C_3N_4$ по характеристическим частотам поглощения (ν , cm^{-1}): 2941, 2198, 1439, 1408, 1293, 904, 752, 668.

Задание 20: Сделайте отнесение сигналов в ПМР-спектре бензилацетата (δ , м.д.: 2,06; 5,08; 7,31).

Задание 21: Сделайте отнесение сигналов в ПМР-спектре диэтилового эфира янтарной кислоты (δ , м.д.: 1,25; 4,15; 2,62).

Задание 22: Рассчитайте мультиплетность сигналов подчеркнутых ядер в следующих соединениях: 1. CH_3Cl ; 2. CH_3F ; 3. CH_3Br ; 4. $PhCH_2Br$;

Задание 23: Рассчитайте мультиплетность сигналов подчеркнутых ядер в следующих соединениях: 1. $(CH_3CH_2)_2O$; 2. $PhCH_2COOR$; 3. $PhCH_2CHO$.

Примерные темы домашних работ

В домашней работе необходимо раскрыть тему, подготовить презентацию.

Спектральные и химические методы идентификации карбоновых кислот.

Спектральные и химические методы идентификации спиртов, фенолов.

Спектральные и химические методы идентификации альдегидов и кетонов.

Спектральные и химические методы идентификации углеводов.

Спектральные и химические методы идентификации пептидов и белков.

Спектральные и химические методы идентификации аминов и нитросоединений.

Спектральные и химические методы идентификации кортикостероидов.

Использование ультрафиолетовой спектроскопии в анализе лекарственных средств.

Спектральные и хим. методы идентификации сложных эфиров и амидов кислот.

Спектральные и химические методы идентификации простых эфиров.

Определение молекулярной массы молекулярной формулы веществ.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Спектроскопические методы анализа: принципы и задачи.
2. Качественный анализ в органической химии.
3. Методы установления брутто-формулы органических соединений.
4. Основы вращательной (микроволновой) спектроскопии.

5. Теория ИК-спектроскопии: принцип, правила отбора, модель гармонического осциллятора, виды колебаний, изотопный эффект.
6. Методы анализа ИК-спектров: алгоритм анализа, область функциональных групп, область отпечатков пальцев.
7. Полосы поглощения функциональных групп по классам органических соединений.
8. Методика эксперимента в ИК-спектроскопии.
9. Основы спектроскопии комбинационного рассеяния (КР).
10. Теоретические основы электронной спектроскопии: принцип, правила отбора, типы переходов.
11. Свойства возбужденных состояний. Принцип Франка-Кондона.
12. Типы электронных переходов, диаграмма Яблонского.
13. Переходы с переносом заряда: IC, MLCT, LMCT и другие.
14. Методика эксперимента в электронной спектроскопии.
15. Рентгеноструктурный анализ как абсолютный метод доказательства строения.
16. Методика эксперимента в рентгеноструктурном анализе.
17. Комплексное использование методов спектроскопии для анализа органических материалов.
18. Устройство спектрометра ядерного магнитного резонанса с постоянным магнитом. Резонансные частоты в ЯМР ^1H и ^{13}C .
19. Классификация спин-спиновых взаимодействий: геминальные, вицинальные, дальние. Взаимосвязь констант спин-спинового взаимодействия со строением органических молекул. Факторы, влияющие на вицинальные константы протонов.
20. Классификация спиновых систем. Порядок спектров ЯМР. Определение спиновой системы. Номенклатура спиновых систем, основные правила классификации. Понятие химической и магнитной эквивалентности и их взаимосвязь с симметрией и стереохимией молекул. Примеры классификации спиновых систем.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Химико-технологический институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМФАРМАНАЛИЗ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Методы аналитического контроля и идентификации органических соединений	Код модуля 1119947
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01.
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Глазырина Юлия Александровна	к.х.н., доцент	доцент	аналитической химии	
2	Сараева Светлана Юрьевна	к.х.н., доцент	доцент	аналитической химии	

Руководитель модуля

О.В. Шабунина

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета ХТИ
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМФАРМАНАЛИЗ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Химфарманализ» входит в вариативный модуль по выбору студента «Методы аналитического контроля и идентификации органических соединений», преподается студентам, обучающимся по бакалаврской ОП «Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов» в 6 семестре. В рамках дисциплины изучаются особенности и критерии фармацевтического анализа, химические, физико-химические и биологические методы анализа лекарственных веществ, принцип работы приборов, методики определения индивидуальных лекарственных веществ и их смесей.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-15);
- готовность проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-16);
- готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-18);
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-19);
- способность проводить исследования по созданию новых материалов и технологии (ДПК-2-ТОП6);
- способность анализировать строение и свойства используемых и получаемых веществ и химических материалов (ДПК-4-ТОП6);
- способность проводить корреляционный анализ "структура молекулы - свойство вещества", с использованием химических, физических, биологических и спектральных характеристик (ДПК-6-ТОП6).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- химические методы, положенные в основу качественного и количественного анализа лекарственных средств;
- основные принципы физико-химических методов анализа лекарственных средств;
- общие принципы анализа многокомпонентных систем, в т.ч. лекарственных форм;
- современное состояние и путей развития методов исследования лекарственных средств.

Уметь:

- использовать химические, физические и физико-химические методы анализа для исследования лекарственных средств;
- применять на практике полученные знания о направлениях развития фармацевтического анализа;
- правильно выбирать методы определения чистоты промежуточных и конечных продуктов.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками проведения фармацевтического анализа с помощью современных физических и физико-химических методов;
- методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов;
- опытом эксплуатации оборудования для аналитических измерений.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	6
1.	Аудиторные занятия	85	85	85
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	51	51	51
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	95	12,75	95
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180		180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные принципы фармацевтического анализа	
P1.T1	Специфические особенности фармацевтического анализа	Теоретические основы фармацевтического и биофармацевтического анализа. Критерии фармацевтического анализа. Методы фармацевтического анализа и их классификация.
P1.T2	Основные положения и документы, регламентирующие фармацевтический анализ	Сведения о структуре Государственной системы по контролю за качеством лекарственных средств. Нормативная документация, регламентирующая качество фармацевтических препаратов. Стандартизация лекарственных средств. Государственная фармакопея.
P1.T3	Недоброкачественность лекарственных средств	Источники и причины недоброкачественности лекарственных веществ. Общие требования к испытаниям на чистоту. Природа и характер примесей, методы их обнаружения. Установление пределов допустимых примесей.
P2	Методы идентификации лекарственных веществ	Физические свойства, используемые для установления подлинности лекарственных веществ. Температура плавления. Температура разложения. Температура кипения. Температура затвердевания. Вязкость. Растворимость. Степень белизны. Цвет. Прозрачность и степень мутности. Химические методы установления подлинности. Идентификация органических и неорганических лекарственных веществ. Анализ функциональных групп. Физико-химические методы определения подлинности.

РЗ	Количественный анализ лекарственных средств	
РЗ.Т1	Анализ лекарственных средств неорганической природы	<p>Соединения кислорода и водорода. Вода очищенная и вода для инъекций. Кислород. Растворы водорода пероксида.</p> <p>Соединения серы и азота. Натрия тиосульфат. Натрия нитрит.</p> <p>Галогены и их соединения с ионами щелочных металлов. Иод и его спиртовые растворы. Кислота хлороводородная. Калия и натрия хлориды, бромиды и иодиды. Натрия фторид.</p> <p>Карбонаты щелочных металлов. Натрия гидрокарбонат.</p> <p>Соединения магния, кальция и бария. Магния сульфат. Кальция хлорид. Кальция сульфат. Бария сульфат для рентгеноскопии.</p> <p>Соединения алюминия. Алюминия гидроксид. Алюминия фосфат.</p> <p>Соединения бора. Кислота борная. Натрия тетраборат. Соединения висмута, цинка, серебра и меди. Серебра нитрат. Колларгол. Протаргол. Меди сульфат. Соединения железа. Железа (II) сульфат.</p>
РЗ.Т2	Анализ лекарственных средств органической природы	<p>Спирты и эфиры. Спирт этиловый. Глицерол (глицерин). Нитроглицерин.</p> <p>Альдегиды и их производные. Раствор формальдегида. Метенамин (гексаметилентетрамин). Хлоралгидрат.</p> <p>Углеводы (моно- и полисахариды). Глюкоза. Сахароза. Лактоза. Галактоза. Крахмал.</p> <p>Карбоновые кислоты и их производные. Калия ацетат. Кальция лактат. Натрия цитрат. Кальция глюконат.</p> <p>Лактоны ненасыщенных полиоксикарбоновых кислот. Кислота аскорбиновая. Кислота аминапроновая.</p> <p>Аминокислоты и их производные. Кислота глютаминовая.</p> <p>Лекарственные средства, производные простых эфиров. Димедрол.</p> <p>Лекарственные средства, производные карбоновых кислот. Кальция глюконат.</p> <p>Лактоны ненасыщенных полиоксикарбоновых кислот. Кислота аскорбиновая.</p> <p>Лекарственные средства, производные фенолов. Резорцин.</p> <p>Лекарственные средства, производные ароматических кислот. Кислота бензойная. Натрия бензоат.</p> <p>Лекарственные средства, производные фенолокислот. Кислота салициловая. Натрия салицилат.</p> <p>Лекарственные средства – эфиры салициловой кислоты. Ацетилсалициловая кислота.</p> <p>Лекарственные средства, производные аминокислот. Эфедрин гидрохлорид. Раствор адреналина гидрохлорида. Адреналина гидротартрат.</p> <p>Лекарственные средства, производные пара-аминобензойной кислоты. Бензокаин. Прокаина</p>

		<p>гидрохлорид. Тетракаина гидрохлорид. Лекарственные средства, производные сульфаниламидов. Общая характеристика сульфаниламидных препаратов. Стрептоцид. Сульфацетамид натрия. Норсульфазол. Гетероциклические лекарственные средства. Лекарственные средства, производные фурана Фурацилин. Лекарственные средства, производные пиазозола. Антипирин. Анальгин. Бутадион. Лекарственные средства, производные имидазола. Пилокарпина гидрохлорид. Дибазол. Лекарственные средства, производные пиридина. Никотиновая кислота. Оксиметилпиридиновые витамины Пиридоксина гидрохлорид. Лекарственные средства, производные пиперидина. Промедол. Лекарственные средства, производные пиримидина. Лекарственные средства, производные барбитуровой кислоты. Барбитураты-кислоты. Барбитал. Фенобарбитал. Барбитураты-соли. Балбитал-натрий. Этаминал-натрий. Витамины пиримидинтиазолового ряда. Тиамин хлорид. Тиамин бромид. Алкалоиды. Лекарственные средства, производные тропана. Атропина сульфат. Лекарственные средства, производные изохинолина. Папаверина гидрохлорид. Дротаверина гидрохлорид. Лекарственные средства, производные фенантренизохинолина. Морфина гидрохлорид. Этилморфина гидрохлорид. Кодеин. Кодеина фосфат. Лекарственные средства, производные пурина. Кофеин. Кофеин-бензоат натрия. Теобромин. Теофиллин. Эуфиллин. Лекарственные средства, производные изоаллоксазина. Рибофлавин.</p>
--	--	--

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины по очной форме обучения

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P2	1	Унифицированные методы анализа доброкачественности и подлинности лекарственных веществ, определение допустимых пределов примесей с использованием эталонных растворов	4
P2	2	Экспресс-анализ препаратов аптечного приготовления	4
P2	3	Качественный анализ неорганических препаратов по катионам и анионам	4
P3	4	Функциональный анализ органических лекарственных веществ	6
P3	5	Рефрактометрический анализ индивидуальных лекарственных средств аптечного изготовления	4
P3	6	Рефрактометрический анализ многокомпонентных лекарственных препаратов	6
P3	7	Спектофотометрическое определение левомицитина, фурацилина методами стандартной добавки и градуровочного графика	6
P3	8	Количественное определение растворов, содержащих один ингредиент	6
P3	9	Количественный анализ многокомпонентных жидких и порошковых лекарственных смесей	5
P3	10	Применение метода спектрофотометрии для определения подлинности, чистоты и количественного анализа	6
Всего:			51

4.2. Практические занятия

Не предусмотрено.

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Анализ и систематизация существующих физико-химических методов анализа фармацевтических препаратов.
2. Анализ научных публикаций по проблемам современных проблем фармацевтического анализа.
3. Составление презентации по последним достижениям в области инструментальных методов анализа лекарственных средств.
4. Весовой метод анализа.
5. Объемный метод анализа.
6. Инструментальные методы анализа.
7. Биологический анализ.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1. Общие методы анализа лекарственных средств.
2. Определение подлинности лекарственных веществ.
3. Титриметрические методы в фармацевтическом анализе.
4. Фотометрия в анализе лекарственных средств.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Имитационные технологии	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*	*							
P2					*	*						
P3	*			*		*						

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) - Фармация / В. Г. Беликов .— 3-е изд. — Москва : МЕДпресс-информ, 2009 .— 616 с. — ISBN 5-98322-585-5.

2. Биохимические методы анализа / под ред. Б.Б. Дзантиева ; Ин-т биохимии им. А.Н. Баха РАН .— 2010 .— 390 с. — ISBN 978-5-02-036702-9.
3. Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям / Т.А. Большова, Г.Д. Брыкина, А.В. Гармаш и др.; под ред. Ю.А. Золотова .— 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 .— ISBN 978-5-7695-9123-5.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Теория и практика иммуноферментного анализа / А.М. Егоров, А.П. Осипов, Б.Б. Дзантиев, Е.М. Гаврилова. М.: Высшая школа, 1991. 288 с. — ISBN 5-06-000644-1.
2. Баника Ф.Г. Химические и биологические сенсоры: основы и применения / Ф.Г. Баника; ред.консультант А. Дж. Фогг; пер. с англ. И.М. Лазера под ред. В.А. Шубарева. - Москва : ТЕХНОСФЕРА, 2014 .— 880 с.
3. Электроаналитические методы. под ред. Ф. Шольц. М.: Мир, Бином. 2009.
4. Будников Г.К. Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине / Г.К. Будников, Г.А. Евтюгин, В.Н. Майстренко .— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 .— 415 с.— ISBN 978-5-9963-0199-7.
5. Химический анализ в медицинской диагностике / под ред. Г.К. Будникова .— 2010 .— 502 с. — ISBN 978-5-02-036694-7.
6. Молчанов Г.И. Фармацевтические технологии. Современные электрофизические биотехнологии в фармации: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов и факультетов, обучающихся по специальности 060301 "Фармация" / Г.И. Молчанов, А.А. Молчанов, Л.М. Кубалова .— 2-е изд. — Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2014 .— 336 с.— ISBN 978-5-98281-260-5.
7. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. М.: Высшая школа, 1991. — ISBN 978-5-16-004989-2.
8. Краснюк И.И. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм : учебник для медицинских училищ и колледжей по специальности 060301.51 "Фармация" (специальность - фармацевт) и 060301.52 "Фармация" (специальность - фармацевт) с углубленной подготовкой) по дисциплине "Фармацевтическая технология" / И.И. Краснюк, Г.В. Михайлова, Л.И. Мурадова .— Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013.— 560 с.— ISBN 978-5-9704-2408-7.

9.2. Методические разработки

1. Кочеров В.И., Козицина А.Н., Иванова А.В., Митрофанова Т.С., Матерн А.И. Инверсионная вольтамперометрия. Уч.-метод. пособие по курсу «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа». Екатеринбург: УрФУ, 2010.
2. Электрохимические методы исследования биологических объектов: лаб. практикум: учеб.-метод. пособие / А.В. Иванова и др.; под общ. ред. С.Ю. Сараевой; науч. ред. В.И. Кочеров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 52 с. ISBN 978-5-7996-1144-6
3. Оптические методы в фармацевтическом анализе: лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / Ю.А. Глазырина и др.; под общ. ред. С.Ю. Сараевой; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд. Урал. Ун-та, 2015. — 96 с. ISBN 978-5-7996-1478-2
4. Инструментальные методы анализа: лаб. практикум: учеб.-метод. пособие / В.И. Кочеров и др.; под общ. ред. С.Ю. Сараевой; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд. Урал. Ун-та, 2015. — 96 с. ISBN 978-5-7996-1385-3
5. Молекулярно-абсорбционный метод анализа органических веществ: уч.-метод. пособие / Черданцева Е.В. и др.; под общ. ред. И.В. Гейде; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд. Урал. Ун-та, 2015. — 96 с. ISBN 978-5-7996-1567-3.

9.3. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://elibrary.ru> (научная электронная библиотека)
<http://library.books24x7.com/promo/librarydemo> (Books24x7 от компании SkillSoft)
<http://www.biblioclub.ru>
<http://www.scienceresearch.com>
<http://pubs.asc.org> (American Chemical Society)
<http://search.ebscohost.com> (Medline, компания EBSCO publishing)
<http://www.nature.com/nchem> (издательство журнала Nature Chemistry)
<http://scholar.google.com/> (поисковая система по научным текстам компании Google)
<http://scirus.com/> (поисковая система по научным текстам)
<http://www.scopus.com/> (библиографическая и реферативная база данных компании Elsevier)
<http://www.springerlink.com/> (онлайн-доступ к журналам изд-ва Springer)
Электронные ресурсы зональной библиотеки УрФУ <http://lib.urfu.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Методы фармацевтического анализа» имеются аудитории, оснащенные средствами передачи информации (доска, проектор, экран) для проведения лабораторных работ - лабораторные залы, оснащенные химической посудой, реактивами и аналитическими приборами. Лаборатории оснащены оборудованием:

- 693 VA Processor (МЕТРОНМ, Швейцария) - микропроцессорный вольтамперометрический анализатор;
- "AUTOLAB measurement instrument" (Eco Chemie BV, Нидерланды) - электроаналитическая система; ИВА-5 (НПВП "ИВА", Екатеринбург) - инверсионно-вольтамперометрический анализатор в комплекте с персональными компьютерами;
- МПА-1 (НПВП "ИВА", Екатеринбург) - потенциометрический анализатор для измерения антиоксидантной активности растворов,
- АНИОН-4110 (Россия) - универсальный портативный милливольтметр/иономер/pH-метр,
- "Эксперт-006" (Эконикс-эксперт, Россия) - анализатор кулонометрический;
- «Эксперт-001» (Эконикс-эксперт, Россия) - pH-метр-иономер;
- PARSTAT (Ametek, США) - потенциостат/гальваностат,
- ЭПР-спектрометр (BRUKER, Германия),
- pH-метр/ иономер ТА-Ион повышенной точности (Томь-аналит, Россия);
- Атомно-абсорбционный спектрофотометр AA-700F (Scimadzu, Япония);
- Оптический поляриметр D7;
- Фотоколориметр КФК-2 (Владимир, Россия);
- Сканирующий спектрофотометр Evolution 201 (USA);
- Сушильные шкафы, муфельные печи, термостаты;
- Аналитические весы;
- Химическая посуда;

Современные компьютеры, программные средства обработки информации, выход в Интернет.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Химфарманализ»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не применяется, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не применяется.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещаемость</i>	<i>6, 1-17</i>	<i>30</i>
<i>Домашняя работа</i>	<i>6, 2-10</i>	<i>30</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>6, 12</i>	<i>40</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Лабораторные работы (10)</i>	<i>6, 7-17</i>	<i>10×10=100</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы
Не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 6	1

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрено.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Примерные задания контрольной работы:

1. Дайте заключение о качестве лекарственной формы состава:

Фурацилина	0,2	
Натрия хлорида	9,0	
Воды для инъекций	до	1 л.

по количественному содержанию фурацилина, если оптическая плотность раствора, полученного смешиванием 1 мл лекарственной формы и 4 мл 0,1м раствора NaOH, измеренная при длине волны 450 нм в кювете с толщиной слоя стандартного раствора, 3 мм, равна 0,295.

2. Рассчитайте содержание левомицетина в лекарственной форме состава:

Раствора левомицетина	0,015 – 10 мл
Натрия хлорида	0,09 г

если оптическая плотность 10 мл, раствора, полученного из 1,5 мл, разведения лекарственной формы 1:5, измеренная при длине волны 364 в кювете с толщиной слоя 5 мм равна 0,40. Оптическая плотность 10 мл стандартного раствора левомицетина,

полученного из 1,5 мл 0,02% раствора левомицетина, измеренная в тех же условиях, равна 0,30.

3. Дайте заключение о качестве рибофлавина по количественному содержанию, если оптическая плотность раствора, полученного из 1 г препарата разведением водой в 1000 раз, измеренная при длине волны 444 нм в кювете с толщиной слоя 5 мм равна 0,230, Удельный показатель поглощения 100% препарата в максимуме при длине волны 444 нм – 328, потеря в массе при высушивании 1,20%. Содержание рибофлавина в препарате в пересчете на сухое вещество должно быть 98,0-102%.

4. Дайте обоснование йодометрическому методу количественного определения раствора пероксида водорода. Напишите химизм реакций, выведите молярную массу эквивалента и рассчитайте титр анализируемого вещества по 0,1 моль/л рабочему раствору. М.м. водорода пероксида 34,01.

5. Дайте обоснование ацидиметрическому методу количественного определения метенамина (гексаметилентетрамина) по методике ФС 42-24 88-99: около 0,12 г вещества (точная навеска) растворяют в конической колбе в 10 мл воды, приливают 50 мл 0,05 моль/л раствора кислоты серной, смесь кипятят на небольшом огне в течение 30 мин. и охлаждают. К охлажденной жидкости прибавляют 2 капли метилового красного и избыток кислоты серной оттитровывают 0,05 моль/л раствором натра едкого до желтого окрашивания. М.м. метенамина 140,19. Напишите химизм реакций, выведите молярную массу эквивалента и рассчитайте титр анализируемого вещества по рабочему раствору.

Примерные задания домашней работы:

1. Эфиры. Диэтиловый эфир (эфир медицинский и эфир для наркоза). Свойства, определяющие применение в медицине, взаимосвязь химической структуры, физических и фармакологических свойств.

2. Альдегиды и их производные. Раствор формальдегида, метенамин, гексаметилентетрамин), хлоралгидрат. Взаимосвязь химических свойств и биологической активности

3. Аминокислоты и их производные. Кислота глутаминовая, кислота гамма-аминомасляная (аминалон), цистеин, ацетилцистеин, метионин. Пеницилламин, натрия кальция эдетат. Пирацетам (ноотропил), кислота аминапроновая. Свойства, определяющие применение в медицине. Взаимосвязь химических свойств и биологической активности.

4. Карбоновые кислоты и их производные. Калия ацетат, кальция лактат, натрия цитрат, кальция глюконат, натрия вольпроат. Взаимосвязь химических свойств и биологической активности. Применение в медицине.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Особенности и задачи химико-фармацевтического анализа лекарственных средств. Виды фармацевтического анализа.

2. Входной контроль сырья и аналитическое обеспечение технологического процесса получения лекарственных средств и научно-исследовательских разработок по синтезу новых лекарственных веществ.

3. Основные положения, регламентирующие фармацевтический анализ. Организация контроля качества лекарственных средств.

4. Государственная фармакопея и другая нормативная документация, регламентирующая качество лекарственных средств.
5. Общие фармакопейные статьи и фармакопейные статьи. Правила пользования фармакопейными статьями.
6. Общие фармакопейные положения для идентификации неорганических и органических лекарственных веществ. Групповые и частные испытания на подлинность.
7. Возможности и ограничения идентификации по температуре плавления и затвердевания, тонкослойной хроматографии, УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии.
8. Общие фармакопейные положения для определения посторонних веществ.
9. Природа и характер примесей. Общие и частные методы их обнаружения: показатели прозрачности, цветности, окраски раствора и др.
10. Физические константы как показатели относительной чистоты лекарственных веществ.
11. Унификация методов количественного анализа лекарственных средств. Общие статьи ГФ. Анализ неорганических и органических лекарственных средств.
12. Предпосылки для выбора методов анализа. Специфичность, чувствительность, правильность и воспроизводимость метода. Влияние полифункционального характера лекарственных веществ на выбор метода количественного анализа.
13. Титриметрические методы анализа. Общая характеристика, расчеты результатов определения.
14. Кислотно-основное титрование в водных и неводных средах, титранты, индикаторы, группы определяемых лекарственных веществ.
15. Окислительно-восстановительное титрование: хромато-, перманганато-, нитрито-, иодо-, броматометрия. Их сравнительная характеристика и особенности. Группы определяемых лекарственных веществ.
16. Методы комплексометрии (аргентометрия и комплексонометрия). Установочные вещества, титранты, индикаторы. Применение в анализе неорганических лекарственных веществ.
17. Общая характеристика физико-химических и физических методов анализа лекарственных средств. Недостатки и преимущества по сравнению с химическими методами анализа.
18. Использование метода ИК-спектроскопии в фармацевтическом анализе.
19. Фотометрия и спектрофотометрия в УФ- и видимой области. Теоретические основы метода и использование в анализе. Анализ многокомпонентных лекарственных форм.
20. Перспективы применения атомно-абсорбционной спектрометрии. Основы метода, особенности аппаратного оформления.
21. Основы хроматографического метода анализа. Хроматографии в тонком слое, газожидкостная хроматография, ВЭЖХ.
22. Электрохимические методы анализа. Их классификация, краткая характеристика и особенности. Перспективы использования современных электрохимических методов в анализе лекарственных веществ.
23. Применение рефрактометрии в химико-фармацевтическом анализе.
24. Основы метода поляриметрии и его использование в анализе лекарственных веществ.
25. Анализ лекарственных средств растительного происхождения.
26. Анализ лекарственных веществ и их метаболитов в биологических объектах.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры

Не используются.