

## Аннотация к рабочей программе

### Дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

**Цель преподавания дисциплины** формирование у студентов представлений о классических и современных методах анализа и возможностях их применения для определения качества продуктов питания; изучение теории химических и физико-химических методов анализа, изучение механизмов химических реакций и оценки возможностей их использования в качественном и количественном анализе, ознакомление с физико-химическими свойствами систем как аналитическими сигналами для анализа.

#### **Задачи изучения дисциплины**

- формирование и развитие умения оценивать важнейшие характеристики методов анализа (чувствительность, селективность, точность), умений сравнивать методы анализа по их характеристикам и возможностям овладение техникой конкретных приемов качественного и количественного анализа;
- развитие умений вести расчеты результатов анализа на основании выбранной методики.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

ПК-5 - способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья;

ПК-14 - готовность проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций.

#### **Разделы дисциплины**

Введение. Предмет аналитической химии.

Типы химических реакций и процессов в аналитической химии.

Методы обнаружения и идентификации.

Методы выделения, разделения и концентрирования.

Хроматографические методы анализа.

Гравиметрический метод анализа.

Титриметрические методы анализа.

Электрохимические методы анализа.

Потенциометрия.

Кулонометрия.

Вольтамперометрия.

Спектроскопические методы анализа.

Методы атомной оптической спектроскопии.

Методы атомной рентгеновской спектроскопии.

Методы молекулярной оптической спектроскопии.

Другие физические методы анализа.

Автоматизация анализа и использование ЭВМ в аналитической химии.

Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

государственного управления и

международных отношений

(наименование ф-та полностью)



И.В. Минакова

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 19.03.02

Продукты питания из растительного сырья

(шифр согласно ФГОС ВО и наименование направления подготовки (специальности))

Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск -2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (высшего профессионального образования) направления подготовки (специальности) 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья и в основании учебного плана направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 от 30.05.2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 19.03.01 Продукты питания из растительного сырья на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии 28.08 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой ФХиХТ  
д.х.н., профессор  
Разработчик программы,  
к.фарм.н., доцент  
Согласовано на кафедре ТТ и ЭТ  
Зав. кафедрой ТТ и ЭТ  
Директор научной библиотеки



Л. М. Миронович

Л. А. Горбачева

Э. А. Пьянникова

В. Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья одобренного Ученым советом университета протокол № 5 от 30.08 2017 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «31» 08 2017 г. протокол № 1.

Зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 23.08 2018 г. на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «29» 08 2018 г. протокол № 1.

Зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления 19.03.01 Продукты питания из растительного сырья одобренного Ученым советом университета протокол №   от   20 1 на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «24» 06 2019 г. протокол № 16.

Зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья одобренного Ученым советом университета протокол №   от   20 1 на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «26» 06 2020 г. протокол № 13.

Зав. кафедрой 

И. В. Кувардин

## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Показать необходимость изучения аналитической химии и ее значимость для выбранного направления профессиональной подготовки; сформировать представление о классических современных методах анализа веществ, применяемых для решения конкретных практических задач.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:  
ознакомление с теоретическими основами аналитической химии, на которых базируются аналитические методы; приобретение навыков применения различных методов анализа для решения практических задач; обучение технике проведения работ в аналитической лаборатории.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны

**Знать:** - фундаментальные разделы физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических; теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания и растительного сырья;

- знания о наблюдении и описании проводимых исследований.

**Уметь:** - сформированное умение использовать знания основных законов фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья;

- умение проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций

**Владеть:** успешное и систематическое применение навыков понимания процесса, происходящего при производстве продуктов питания из растительного сырья;

- успешное и систематическое применение навыков умения анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций

У обучающихся формируются следующие компетенции:

способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья (ПК-5);

готовностью проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций (ПК-14);

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Аналитическая химия и ФХМА» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ОД. вариативной части учебного плана направления подготовки 19.03.02 Продукты питания и растительного сырья. Изучается на 2 курсе в 3 семестре.

## **3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количеств**



академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 часов.

Таблица 3 –Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	10,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	6
практические занятия	не предусмотрены
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	10
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	6
практические занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	94,9
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	4

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Пробоотбор и пробоподготовка.	Представительность пробы. Факторы выбора размера и способа отбора представительной пробы. Отбор проб гомогенного гетерогенного состава. Перевод пробы в форму, необходимую для данного вида анализа: растворение, спекание, сплавление, разложение под действием высоких температур.

2	Метрологические основы химического анализа.	Основные метрологические понятия и представления: измерения, методы и средства измерений, метрологические требования результатам измерений, основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности. Основные характеристики метода анализа: точность, правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний. Требования метрологической оценке в зависимости от объекта и цели анализа. Способы повышения точности, воспроизводимости, правильности анализа.
3	Гравиметрический метод анализа.	Сущность, преимущества и недостатки метода. Прямые, косвенные методы определения. Важнейшие органические, неорганические осадители. Требования к осаждаемой гравиметрической форме. Аналитические весы. Факторы, влияющие на точность взвешивания. Техника взвешивания. Примеры практического применения гравиметрического метода анализа.
4	Титриметрические методы анализа.	Классификация. Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Первичные стандарты, требования к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты. Кривые титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности, конечная точка титрования. Кислотно-основное титрование в водных и неводных средах. Кислотно-основные индикаторы. Способы определения конечной точки титрования; индикаторы. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия, йодометрия и йодиметрия, бихроматометрия, броматометрия, цериметрия, ванадатометрия, титанометрия, хромометрия. Определение неорганических и органических соединений. Примеры практического применения. Комплексометрическое титрование. Неорганические, органические титранты в комплексометрии. Использование аминокислот в комплексометрии. Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям)	Компетенции
		лек., час	№ лаб	№ пр			

1	2	3	4	5	6	семестра)	8
2	Пробоотбор и пробоподготовка.	1			У-1, У-2	С1	ПК-5 ПК-1
2	Метрологические основы химического анализа.	1			У-1, У-2	С 1	ПК-5 ПК-1
3	Гравиметрический метод анализа.	1	1.		У-1, У-2 МУ-2	С2	ПК-5 ПК-1
4	Титриметрические методы анализа.	1	2-3		У-1, У-2, МУ-3	ЗЛР 1-3 3	ПК-5 ПК-1
Итого		18					

ЗЛР- защита лабораторной работы  
С – собеседование

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

##### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем час.
1	Определение содержания бария в растворе хлорида бария	2
2	Стандартизация раствора щелочи по соляной кислоте	2
3	Определение общей жесткости воды	2
Итого		6
Всего		6

#### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3. Самостоятельная работа студентов



№ темы	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение ОргСРС, час
1	Пробоотбор и пробоподготовка.	1-4 неделя	20
2	Метрологические основы химического анализа.	5-9 неделя	20
3	Гравиметрический метод анализа.	10-14 неделя	20
4	Титриметрические методы анализа.	15-18 неделя	34 33,9
Итого			94 93,9 -

### 5 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическим разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы современных программных средств.
- путем разработки: методических рекомендаций, тем рефератов и докладов; вопросов зачету; методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

Темы рефератов приведены в приложении А

2

### 6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья реализация компетенционного подхода должна предусматривать широкое использование учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках курса предусмотрены встречи со специалистами отделов качества и центральных лабораторий промышленных предприятий Курской области.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем час
1	Лекция "Гравиметрический метод анализа"	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Лабораторная работа "Определение общей жесткости воды"	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			4

### 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
1	начальный	основной	завершающий
	2	3	4
(ПК-5) способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья;	Математика Информатика Физика Органическая химия Основы общей и неорганической химии Прикладная механика Физико - химические основы и общие принципы переработки растительного сырья Аналитическая химия и физико - химические методы анализа	Пищевая биохимия и физиология питания Пищевая микробиология Пищевая химия Дисперсные пищевые системы Экология	
готовностью проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований,	Математика Физика Органическая химия Основы общей и неорганической химии	Пищевая биохимия и физиология питания Дисперсные пищевые системы Экология	

анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций (ПК-14);	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
---	--	--

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код компетенции и (или ее части)	Показатели оценивания компетенции	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-5 начальный, основной, завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН установленный в п.13 РПД.</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.</p>	<p><b>Знать:</b> фрагментарные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p> <p><b>Уметь:</b> частичное умение использовать знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из</p>	<p><b>Знать:</b> общие знания и представления фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p> <p><b>Уметь:</b> не всегда достаточно успешное умение использовать знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов,</p>	<p><b>Знать:</b> фундаментальные разделы физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</p> <p><b>Уметь:</b> сформированное умение использовать знания основных законов фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических процессов, происходящих при</p>



		растительного сырья <b>Владеть:</b> основные понятия фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики	происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья <b>Владеть:</b> в целом успешное, но не всегда правильное понимание процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	производстве продуктов питания из растительного сырья <b>Владеть:</b> успешное и систематическое применение навыков понимания процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья
ПК-14 начальный, основной, завершающий	1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН установленный в п.13 РПД.  2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков.  3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.	<b>Знать:</b> фрагментарные знания о наблюдении, и описании проводимых исследований <b>Уметь:</b> частичное умение проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций <b>Владеть:</b> фрагментарные навыки анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций	<b>Знать:</b> общие знания о наблюдении, и описании проводимых исследований <b>Уметь:</b> не всегда достаточно успешное умение проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций <b>Владеть:</b> в целом успешное, но не всегда правильное умение анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций	<b>Знать:</b> знания о наблюдении и описании проводимых исследований <b>Уметь:</b> умение проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций <b>Владеть:</b> успешное и систематическое применение навыков умение анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3. Выберите правильный ответ: Реактивы вступающие в реакцию с ограниченным числом ионов называют

1. групповыми
2. индивидуальными
3. специфичными
4. общими

4. Выберите правильный ответ: Физико-химические методы анализа, проводимые с применением приборов называют

1. физико-химическими методами
2. физическими методами
3. биологическими методами
4. приборными методами

#### **Вопросы собеседования по теме «Метрологические основы химического анализа»**

1. Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений.
2. Метрологические требования к результатам измерений.
3. Основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений.
4. Погрешности измерений.
5. Основные характеристики метода анализа: точность, правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний.
6. Требования к метрологической оценке в зависимости от объекта и цели анализа.
7. Способы повышения точности, воспроизводимости и правильности анализа.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

#### **Типовые задания для промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов);
- открытой (необходимо вписать ответ);
- на установление правильной последовательности;
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью задач (ситуационных производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.



В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой форма КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БСР

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторные работы № 1 Определение содержания бария в растворе хлорида бария	0	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторные работы № 2 Стандартизация раствора щелочи по соляной кислоте	0	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторные работы № 3 Стандартизация раствора щелочи по соляной кислоте	0	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС	0		30	
Итого за работу в семестре	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	0		110	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа [Текст] : учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть. - М. : Новое знание, 2010. - 542 с.

1. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа [Текст] : учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть. - М. : Новое знание, 2010. - 542 с.
2. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Апарнев, Т. Г. Александрова, А. А. Казакова, О. В. Карунина; Новосибирский гос. техн. ун-т. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 92 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/>

## 8.2 Дополнительная учебная литература

1. Основы аналитической химии [Текст] : учебник / под ред. Ю. А. Золотова. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2004. - Кн. 1 : Общие вопросы. Методы разделения / Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - 361 с.
2. Основы аналитической химии [Текст] : учебник / под ред. Ю. А. Золотова. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2004. - Кн. 2 : Методы химического анализа / Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - 503 с.
3. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы [Текст] : учебное пособие / под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2004. - 412 с.
4. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н. Мовчан, Т. С. Горбунова, И. И. Евгеньева, Р. Г. Романова. Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 236 с. - Режим доступа [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=259010&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259010&sr=1)

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Качественный анализ катионов [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Аналитическая химия» для студентов 2 курса по направлению 020101 «Химия», 020201.65 «Фундаментальная и прикладная химия» / ЮЗГУ сост.: Л. А. Горбачева, Н. А. Борщ, Л. М. Миронович. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 24 с.
2. Гравиметрия [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Аналитическая химия" / Курский государственный технический университет, Кафедра "Физическая химия и химическая технология" ; сост.: С. Д. Пожидаева, Е. В. Грехнева, А. М. Иванов. - Курск : КурскГТУ, 2007. - 33 с.
3. Гравиметрия [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Аналитическая химия" / Курский государственный технический университет, Кафедра "Физическая химия и химическая технология" ; сост.: С. Д. Пожидаева, Е. В. Грехнева, А. М. Иванов. - Курск : КурскГТУ, 2007. - 33 с.
4. Титриметрические методы анализа [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ / Курский государственный технический университет, Кафедра "Физическая химия и химическая технология" ; сост.: Е. В. Грехнева, С. Д. Пожидаева, А. М. Иванов. - Курск : КГТУ, 2007. - 60 с.
5. Жидкостная хроматография [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Аналитическая химия" / сост.: Е. В. Грехнева, С. Д. Пожидаева Курский государственный технический университет, Кафедра "Физическая химия и химическая технология". - Курск : КурскГТУ, 2007. - 33 с.
6. Высокоэффективная жидкостная хроматография в аналитической химии. Обнаружение примеси карбонильных соединений в капролактаме [Электронный ресурс] : методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по аналитической химии для студентов 3 курса обучающихся по специальности 020101(020101.65) «Химия», 210600.62 «Нанотехнология» 240202 «Химическая технология и оборудование отделочного производства». / ЮЗГУ ; сост. Н. А. Борщ. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 14 с.
7. Электрохимические методы анализа [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности (направления) «Химия» / Курский государственный технический университет, Кафедра органической и аналитической химии ; сост. Е. В. Грехнева. - Курск : КурскГТУ, 2010. - 23 с.



8. Сканирование и обработка электронных спектров на многоцелевом спектрофотометре «Shimadzu» модели «UV-1800» с ручным и внешним управлением от ЭВМ [Электронный ресурс] метод. указ. по вып. лаб. работы по дисц. «Аналит. химия» для студ. 3 курса по напр. 020101.6 «Химия», 020201.65 «Фундамент. и прикл. химия»; по дисц. «Аналит. химия и ФХМА» для студ. курса по направ. 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника» и 240100.6 «Химическая технология» (профиль «Технология и переработка полимеров») / Министерстве образования и науки Российской Федерации, Кафедра органической и аналитической химии ЮЗГУ; сост.: Н. А. Борщ, Л. А. Горбачева. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 22 с.

9. Спектрофотометрическое определение тиомочевины и бензойной кислоты в водных растворах [Электронный ресурс] : метод. указ. по вып. лаб. работы по дисц. «Аналит. химия» для студ. 3 курса по напр. 020101.62 «Химия», 020201.65 «Фундаментальная и прикл. химия»; по дисц. «Аналит. химия и ФХМА» для студ. 2 курса по напр. 222900.62 «Нанотехнологии микросистемная техника» и 240100.62 «Химич. технология» (профиль «Технология и переработка полимеров») / ЮЗГУ; сост.: Н. А. Борщ, Л. А. Горбачева. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 11 с.

10. Идентификация замасливателя на химических нитях и тканях методом инфракрасной спектроскопии [Электронный ресурс] : методическое пособие к лабораторно-практическим занятиям по аналитической химии для студентов 3 курса, обучающихся по специальности 020101(020101.65) «Химия», 210600.62 «Нанотехнология», 240202 «Химическая технология оборудования отделочного производства» / ЮЗГУ; сост. Н. А. Борщ. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 6 с.

#### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Журналы в библиотеке университета:

Аналитическая химия, Заводская лаборатория, Известия ЮЗГУ.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
3. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
4. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://www.alximik.ru/>, <http://www.chemistry.ru>, <http://anchem.ru/>, <http://www.rusanalytchem.org/>, <http://window.edu.ru/resource/664/50664/>.
5. <http://biblioclub.ru> -Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплин «Аналитическая химия и ФХМА» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с не теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. Во время лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Аналитическая химия и ФХМА»: конспектирование учебной литературы и лекций, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Аналитическая химия и ФХМА» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Аналитическая химия и ФХМА» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Операционная система Windows 7 Libre office Microsoft Office 2016  
Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. С ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. С ООО «СМ СКАНАЛ»  
Антивирус Касперского Лицензия 156A-160809-093725-387-506.

#### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры ФХ и ХТ, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, шкаф вытяжной лабораторный, хроматограф жидкостной микроколоночный «Милихром 5» в комплекте с ПЭВМ, диспергатор УЗДН – 1 в комплекте с трубчатым излучателем, рефрактометр ИРФ 454 БМ, рН-метр мультитест ИПЛ-311, иономер универсальный ЭВ-74, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, шкаф сушильный ШС-40М, муфельная печь ПМ 10, вакуумный сушильный шкаф Р-6925, весы аналитические электронные ВСЛ-200/01 А, весы электронные ВСТ-150/ 5, родистиллятор ПО-100, электроплитка лабораторная, бан комбинированная лабораторная, рН-метр/кондуктометр АНИОН4150, тридистиллятор UD-105С, барометр-анероид метеорологический БАММ-1, магнитный смеситель тип ММ-5, ареометр. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

## 13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заменённых	аннулиро- ванных	новых			
1	-	4	-	-	1	31.08.17	Протокол заседания кафедры ФХиХТ от 31.08.2017 №1 Зав. каф.
2	-	7	-	-	1		
3	-	4, 7	-	-	2	28.09.20	Пр. заседание каф. ФХиХТ от 28.09.20 и.к.