

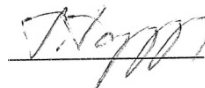
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры аналитической химии  
протокол № 18 от «29» мая 2017 г.  
Зав. кафедрой



/В.Н. Майстренко

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института



/ Г.Г. Гарифуллина

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Технический анализ

базовая часть, дисциплина специализации Б1.Б.26.02

**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)

04.05.01. Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) подготовки  
Аналитическая химия

Квалификация  
химик

Разработчик (составитель)

Доцент, к.х.н.



/ Гуськов В.Ю.

Для приема: 2016 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: Бадикова А.Д.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры аналитической химии протокол от «29» мая 2017 г. № 18

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры аналитической химии, протокол № 18 от «21» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки ВО 04.05.01 – «Фундаментальная и прикладная химия» (квалификация «Специалист»), которыми должен обладать выпускник:

Результаты обучения <sup>1</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1.Знать теоретические основы базовых химических дисциплин	<b>ОПК-1</b> - Способность воспринимать, развивать и исполнять теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам
	2.Знать классификацию органических и неорганических соединений, химические свойства, методы получения, применение.		
	3.Знать методы исследования структуры органических соединений		
	4. знать методы аналитической химии		
	5. разделы физической химии		
Умения	1.Выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин		
	2.Умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК		
	3.Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и		

<sup>1</sup> Должны соответствовать картам компетенций.

	закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин		
	4. Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов.		
	5. Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин.		
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам		
	2. Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов		
	1. Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам		
	4. Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала		
	5. Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам		
Знания	1. Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) 2. Знать стандартные методы обработки результатов эксперимента	<b>ОПК-2</b> - Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования	
	3. Знать структуру и свойства органических соединений		
	4. Знать методики		

	расшифровки спектров органических соединений	химических веществ и реакций	
Умения	1. Способность проводить экспериментальные работы разного уровня сложности и обрабатывать полученные результаты		
	2. Умеет выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения		
	3. Уметь обрабатывать результаты эксперимента		
Владение	1. Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов		
	2. Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов		
	3. Владеет навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет		
	4. Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов при наличии шаблона		

В результате изучения учебной дисциплины **студент должен:**

*знать:*

- основные понятия и определения аналитической химии;
- фундаментальные основы основных методов аналитической химии;
- современные методы анализа различных веществ и материалов;

*уметь:*

- использовать свои знания при обсуждении теоретического и экспериментального материала;
- применять полученные знания для проведения анализа веществ и материалов;
- самостоятельно проводить аналитический эксперимент при анализе различных объектов с применением разнообразных аналитических методов;

## 2. Цель и место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Технический анализ» относится к базовой части, дисциплинам специализации Б1.Б.26.02. Formой отчётности является экзамен в 7 семестре.

Целями освоения дисциплины «Технический анализ» являются:

- формирование у специалистов современных представлений об уровне научных достижений в области аналитической химии и применения ее в аналитическом контроле

промышленных объектов,

– освоение совокупности средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленных на формирование специальных умений для решения современных задач аналитической химии.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая химия, аналитическая химия, математика, физика.

### 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1

### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ООП и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### Код и формулировка компетенции\_ ОПК-1

*способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач*

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач	Имеет фрагментарные представления о закономерностях протекания химических процессов с участием определенной группы веществ и возможности их использования при решении конкретных практических задач	Имеет общее представление о закономерностях протекания химических процессов, может сформулировать их для определенной группы веществ и привести примеры использования этих закономерностей при решении конкретных практических задач	Знает закономерности протекания химических процессов с участием веществ различной природы, но допускает отдельные неточности при их формулировке и оценке условий применимости этих закономерностей при решении конкретных химических и материаловедческих задач	Знает закономерности протекания химических процессов с участием веществ различной природы, способы их применения при решении практических задач в области фундаментальной и прикладной химии
	Уметь: применять знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач	Может перечислить общие подходы к решению поставленной задачи, но затрудняется в выборе конкретных методов	Умеет выбирать необходимые методы химического и физико-химического анализа сложных объектов	Умеет использовать теоретические модели для обоснования реакционной способности соединений различной природы и оптимизации условий получения заданных веществ и материалов	Умеет планировать работу и интерпретировать полученные результаты с привлечением теоретических представлений базовых химических дисциплин

	приобретение навыков использования теоретических основ традиционных и новых разделов химии при решении задач профессиональной сферы деятельности	Владеет общими представлениями и о возможности практического использования теоретических основ химии, но не в состоянии их конкретизировать применительно к поставленной задаче	Владеет общими представлениями о возможности практического применения теоретических основ химии, но допускает неточности при их использовании применительно к поставленной задаче	Владеет навыками применения теоретических основ химии при решении реальных практических задач в отдельно взятой области химии и материаловедения	Владеет навыками применения теоретических основ химии при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретации полученных результатов
--	--	---	---	--	---

**Код и формулировка компетенции** *ОПК-2 Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций*

Первый этап (уровень)	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и



	оформления его результатов	отдельных веществ		веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	материалов, правильного протоколирования опытов
<b>ОПК-6</b> <i>Знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</i>					
Первый этап (уровень)	Знать: основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности.	Затрудняется в знании основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности.	Имеет общее представление о <b>основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду</b> правила работы на оборудовании и техники безопасности.	Знает <b>основные принципы организации химического производства, регламент технические средства, необходимые для контроля управления технологическим процессом.</b>	Знает принципы определения экологической безопасности производств, методы предотвращения возможных аварий
	Уметь: <b>использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса.</b>	Умеет использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает грубые ошибки	Умеет использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает небольшие неточности	Умеет <b>выбирать технические средства и технологию с учетом безопасности их применения.</b>	Умеет <b>определять риски, предвидеть последствия аварий, возникающие в результате отказа аппаратуры.</b>
	Владеть навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	Владеет простейшими навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов, но допускает ошибки	Владеет базовыми навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов и допускает небольшие неточности	Владеет методами выбора рациональных технологических схем производства и методами утилизации отходов производства.	Владеет методами расчета рисков химических производств, принципами диагностики химико-технологической системы.
<b>Код и формулировка компетенции</b>					
<b>ПК-2</b>					
<i>Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</i>					
Первый этап (уровень)	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно определяет компоненты приборов Имеет представления о нормальном режиме их функционирования	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирования. Применяет компьютерные	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их

			при проведении отдельных операций	программы для управления прибором	функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
	<u>Владеть:</u> начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

Код и формулировка компетенции

**ПК-3** *Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания*

Первый этап (уровень)	Знать: основные законы химии	Фрагментарное владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но не <b>системное</b> владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение системой фундаментальных химических понятий	Успешное и <b>системное</b> владение системой фундаментальных химических понятий
	Уметь: Применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешно, но не <b>системное</b> умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	Сформированное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов
	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Знания носят фрагментарный характер	Владеет некоторыми знаниями и навыками	Владеет хорошими знаниями	В полном объеме владеет знаниями и умениями в области химии

**ПК-4** *Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении*

<i>полученных результатов</i>					
	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление о основных химических законах	Знает некоторые понятия и законы химии и смежных наук	Знание о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки в целом полные, но содержат некоторые пробелы.	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки
	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	В целом успешно, но не <b>системное</b> умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но не <b>системное</b> владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками анализа и обработки результатов	Успешное и <b>системное</b> владение навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
<b>ПСК-1</b> <i>Понимает роль химического анализа, знает место аналитической химии в системе наук, владеет метрологическими основами анализа</i>					
	Знать основы аналитической химии и метрологического анализа	Имеет некоторые представление об аналитической химии, но не знает фундаментальных законов. Не знает основ метрологии	Знает некоторые разделы аналитической химии, но не имеет хороших знаний основ метрологического анализа	Знает хорошо основы аналитической химии. Владеет метрологическими основами химического анализа. Но допускает неточности в расчетах и ответах	Отлично разбирается во всех разделах аналитической химии. Отлично владеет метрологическими основами химического анализа.
	Уметь анализировать результаты химического анализа и выполнять статистическую обработку экспериментальных данных	Не знает как объяснить экспериментальные полученные результаты и провести расчеты	Может спланировать химический эксперимент, но при расчетах допускает ошибки	Может спланировать химический анализ, произвести метрологические расчеты, но допускает небольшие ошибки	Отлично умеет спланировать химический анализ, произвести сложные расчеты
	Владеть навыками проведения статистических	Может провести самые простые расчеты.	Может провести расчеты, но допускает серьезные	Может провести расчеты при обработке результатов	Отлично владеет знаниями метрологических

	расчетов результатов химического анализа с привлечение современных компьютерных программ	Допускает грубые ошибки	ошибки	химического анализа, владеет хорошо современными программами, но допускает небольшие ошибки	основ, компьютерными технологиями обсчета и навыками их применения при обработке результатов химического анализа
<b>ПСК-2</b> <i>Знает существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа (химических, физических)</i>					
	Знать существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа (химических, физических)	Имеет некоторые представления	Имеет знания в основных разделах аналитической химии, но не знает принципов химических, физических и физико-химических методов анализа.	Хорошо знает основы аналитической химии во всех ее разделах. Знает методы анализа –химические, физические, физико-химические. Но допускает ошибки в ответах	Отлично разбирается во всех разделах химии. Отлично разбирается во всех методах анализа
	Уметь объяснить существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа (химических, физических)	Имеет некоторые представления	Может объяснить существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, но не умеет объяснить принципы и области использования основных методов химического анализа	Может объяснить существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа (химических, физических) Однако допускает незначительные ошибки	Отлично интерпретирует существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа (химических, физических)
	Владеть навыками проведения реакций и процессов, используемых в аналитической химии	Владеет навыками проведения некоторых реакций	Имеет навыки проведения реакций и процессов, используемых в аналитической химии, но не может интерпретировать полученные результаты	Имеет хорошие навыки проведения реакций и процессов, используемых в аналитической химии. Может объяснить полученные результаты	Отлично владеет навыками по проведению реакций и процессов, используемых в аналитической химии. Использует различные методы анализа, отлично интерпретирует полученные результаты

### Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Студент знает аппаратное оформление методов технического анализа	Код и формулировка компетенции  <b>ОПК-1</b> <i>способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач</i>	Тесты
	2. Студент знает теорию технического анализа		
	3. Знает правила техники безопасности		
1-й этап Умения	1. Умеет правильно интерпретировать результаты физико-химического анализа	<i>профессиональных задач</i>  <b>ОПК-2</b> <i>владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</i>	Контрольные работы
	2. Умеет определять качественный и количественный состав компонентов		Тесты
1-й этап Владеть навыками	1. Владеет навыками работы на газовом хроматографе и другом аналитическом оборудовании	<b>ОПК-6</b> <i>Знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</i>  <b>ПК-2</b> <i>Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</i>	Устный опрос Коллоквиумы
	2. Владеет навыками проведения структурного анализа органического вещества по полному масс-спектру		
	3. Владеет хорошими навыками работы с научной литературой, связанной с изучением структуры органических соединений		

		<p><b>ПК-3</b> Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания</p> <p><b>ПСК-1</b> Понимает роль химического анализа, знает место аналитической химии в системе наук, владеет метрологическими основами анализа</p> <p><b>ПСК-2</b> Знает существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа (химических, физических)</p>	
	.....		

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

#### Критерии оценки (в баллах) аудиторной и домашней работы

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;
- 1 балл выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом вопросе;
- 2 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом вопросе;
- 3 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 4 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом вопросе.

***Виды самостоятельной работы:***

- изучение основной и дополнительной литературы в целях самоподготовки;
- конспектирование материалов научной и учебной литературы по указанию преподавателя;
- решение тестов по заданию преподавателя;
- подготовка к занятиям, проводимым в интерактивной форме;
- подготовка к ролевой игре;
- написание реферата по заданию преподавателя.

***Формы текущего контроля:***

- собеседование;
- коллоквиум;
- проверка заданий в рабочей тетради;
- проверка конспектов;
- тестирование.

***Форма рубежного контроля – письменная***

***контрольная работа, написание и защита реферата.***

***Формы промежуточной аттестации по итогам***

***освоения дисциплины – зачет.***

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Он осуществляется систематически, что обусловлено требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также необходимостью балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающегося. При подобном контроле осуществляется проверка не компетенции в целом, а отдельных ее элементы (знания, умения, навыки).

Рубежный контроль осуществляется в конце 1-го и 2-го модулей, выделяемых в рамках освоения дисциплины. Он позволяет проверить отдельные компетенции или совокупности взаимосвязанных компетенций.

Промежуточный контроль осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, а также формирование определенных общекультурных и профессиональных компетенций. Совокупность приобретенных студентом общекультурных и профессиональных компетенций оценивается во время итогового контроля.

Устный опрос (УО) имеет большое значение в оценке процесса формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

В ходе собеседования (УО-1) осуществляется специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Коллоквиум (УО-2) может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, а также рефераты, подготовленные обучающимися.

При оценке знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины, большое значение придается письменной работе (ПР).

Тест (ПР-1) является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10-30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования – 1 раз на протяжении изучения каждого модуля, выделяемого в рамках освоения дисциплины.

Контрольная работа (ПР-2) является более сложной формой проверки. Контрольная работа состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Рекомендуемая частота проведения – не менее одной при каждой текущей аттестации.

Реферат (ПР-3) – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных дисциплин гуманитарного, социального и экономического и профессионального циклов. Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку, – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких (не менее 5-ти) литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным работам.

При оценке уровня выполнения реферата, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции:



- умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение соблюдать форму научного исследования;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- владение современными средствами телекоммуникаций;
- способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств;
- способность создать содержательную презентацию выполненной работы.

## **Содержание дисциплины**

### **«Технический анализ»**

#### **Введение**

Основные понятия и положения производственного контроля, в том числе экологического Теоретические основы производственного экологического контроля. Структура организации мониторинга и контроля технологических процессов в организациях. Основы технологии производств, их экологические особенности.

#### **Состав промышленных выбросов и сбросов от различных производств.**

Технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами. Основные принципы организации и создания экологически чистых производств. Система контроля технологических процессов. Правила и нормы охраны труда и технической безопасности. Принципы производственного экологического контроля

#### **Управление качеством окружающей среды.**

Производственный экологический контроль как элемент управления качеством окружающей среды. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду. Использование ресурсов и готовой продукции как воздействие на окружающую природную среду. Характеристика воздействия производства на природную среду и климат. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу. Сущность и виды аналитического контроля промышленных объектов, в том числе экологического. Система видов технического аналитического контроля и их организация. Аналитическая служба предприятия. Направления деятельности производственного экологического контроля. Формы учетной документации по аналитическому контролю. Программы и графики производственного аналитического контроля.

#### **Средства производственного экологического контроля.**

Классификация средств контроля. Современное аналитическое оборудование для контроля. Контроль загрязняющих веществ в воздухе. Обобщенные показатели при контроле сточных вод. Методы контроля почв. Аналитический контроль промышленных объектов (сырья, полупродуктов, продуктов, отходов). Организация аналитического контроля. Организация контроля над работой очистных сооружений оборудования. Экологический паспорт источников загрязнений.

## **Техника безопасности**

1. Продукты расщепления спирта: дивинил, этилен, водород, а также большинство побочных продуктов являются пожаро-взрывоопасными и токсичными. Для исключения возгорания и попадания этих веществ в атмосферу перед работой обязательно проверить герметичность установки!
2. Напряжение на входе в ЛАТРы 220 В – оно смертельно опасно для человека!
3. О замеченных недостатках сообщить преподавателю и до устранения неисправности к работе не приступать.
4. Не оставлять включенную установку без присмотра!

5. После включения обогрева колонны и колбы не трогать руками колбогрейку и токоведущие части ЛАТРов.
6. В случае возгорания в результате разлива исследуемой смеси отключить напряжение на щите и погасить огонь кошмой.
7. При определении состава газовой смеси, состоящей из углекислого газа, непредельных газов, кислорода и азота, применяют растворы гидроксида калия, 85%-ной серной кислоты и сильнощелочной раствор пирогаллола. Все три раствора могут вызвать сильные ожоги! Чтобы исключить ожоги необходимо следить, чтобы уровни жидкостей в поглотительных сосудах не поднимался выше заливной горловины. Необходимо следить, чтобы поглотительные жидкости не попадали в гребенку прибора и в измерительную бюретку.  
В случае попадания щелочи на руку необходимо немедленно смыть щелочь сильной струёй воды, сделать примочку 1%-ным раствором уксусной кислоты, смыть всё чистой водой, вытереть руки насухо и пораженное место смазать антисептической мазью.  
В случае попадания на руку кислоты, снять кислоту с поверхности кожи ватой или тряпкой, смыть под сильной струёй воды, сделать содовую примочку, промыть чистой водой, насухо вытереть и сделать повязку с антисептической мазью.
8. После окончания работы рабочее место убрать и сдать установку лаборанту.

## **Перечень вопросов к зачету**

1. Основные понятия и положения производственного контроля, в том числе экологического. Теоретические основы производственного экологического контроля.
2. Структура организации мониторинга и контроля технологических процессов в организациях. Основы технологии производств, их экологические особенности.
3. Состав промышленных выбросов и сбросов от различных производств. Технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами. Основные принципы организации и создания экологически чистых производств. Система контроля технологических процессов. Правила и нормы охраны труда и технической безопасности. Принципы производственного экологического контроля
4. Управление качеством окружающей среды. Производственный экологический контроль как элемент управления качеством окружающей среды. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду. Использование ресурсов и готовой продукции как воздействие на окружающую природную среду.
5. Характеристика воздействия производства на природную среду и климат. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу. Сущность и виды аналитического контроля промышленных объектов, в том числе экологического. Система видов технического аналитического контроля и их организация. Аналитическая служба предприятия. Направления деятельности производственного экологического контроля. Формы учетной документации по аналитическому контролю. Программы и графики производственного аналитического контроля.
6. Средства производственного экологического контроля. Классификация средств контроля. Современное аналитическое оборудование для контроля.
7. Контроль загрязняющих веществ в воздухе.
8. Обобщенные показатели при контроле сточных вод.
9. Методы контроля почв.
10. Аналитический контроль промышленных объектов (сырья, полупродуктов, продуктов, отходов). Организация аналитического контроля. Организация контроля над работой очистных сооружений оборудования.
11. Экологический паспорт источников загрязнений.
12. Производственный аналитический контроль объектов окружающей среды в районе

промышленных предприятий. Оценка загрязнения сточных вод предприятиями.

13.Производственный

аналитический контроль на  
объектах размещения отходов.

14.Методы управления  
качеством окружающей среды и  
предприятий.

15.Методы управления состоянием окружающей среды, тенденции развития  
производственного экологического контроля. 16.Проблемы и перспективы развития  
промышленного аналитического контроля.

17.Контроль в области обращения с отходами.

18.Аналитический контроль в области обращения с  
отходами. Трансграничное перемещение отходов.

19.Транспортировка опасных отходов.

20.Мероприятия по уменьшению количества отходов и вовлечению отходов в хозяйственный  
оборот в качестве дополнительных источников сырья.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная:**

15. Основы аналитической химии: В 2-х книгах / Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2004.
16. Прикладной химический анализ: Практическое руководство / Под ред. Т.Н. Шеховцовой, О.А. Шпигуна, М.В. Попика. М.: Изд-во МГУ, 2010. 456 с.
17. Майстренко В.Н., Ключев Н.А. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. М.: БИНОМ, 2004. 323 с.
18. Золотов Ю.А., Цизин Г.И., Дмитриенко С.Г., Моросанова Е.И. Сорбционное концентрирование микрокомпонентов из растворов. М.: Наука, 2007. 320 с.
19. Столяров Б.В. Практическая газовая и жидкостная хроматография. СПб.: Изд-во СПбГУ, 1998.
20. Будников Г.К., Майстренко В.Н., Вяселев М.Р. Основы современного электрохимического анализа. М.: БИНОМ, 2003. 592 с.
21. Золотов Ю.А., Иванов В.М. Химические тест-методы анализа. М.: УРСС, 2002. 304 с.
22. Пупышев А. А. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. М: Техносфера, 2008.
23. Цадкин М.А., Бадикова А.Д., Ширяева Р.Н. Приготовление и аналитический контроль катализаторов. Технический анализ: учебное пособие. Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. 133 с.
24. Ширяева Р.Н., Бадикова А.Д., Цадкин М.А. Термическая деструкция нефтяных остатков и аналитический контроль. Технический анализ: учебное пособие Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. 99 с.

#### **Дополнительная:**

25. Золотов Ю.А. Экстракция в неорганическом анализе. М.: МГУ, 1988. 83 с.
26. Сакодынский К.И. и др. Аналитическая хроматография. М.: Химия, 1993.
27. Электроаналитические методы. Теория и практика / Под ред. Ф. Шольца. М.: БИНОМ, 2006. 326 с.
28. Карпов Ю.А., Гимельфарб Ф.А., Савостин А.П., Сальников В.Д. Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1995. 400 с.

## 5.2. Перечень ресурсов информационной и телекоммуникационной сети «Интернет», необходимой для освоения дисциплины

- Libre Office (Calc, Writer, Impress, Base и т.д.)
- Skype
- Вебинар
- Портал электронного обучения БГУ e.bsu.ru
- Система дифференцированного интернет-обучения Nescadem
- Moodle.bsu.ru
- Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
- Федеральное интернет – тестирование: проекты «Интернет-тренажеры в сфере профессионального образования» и «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования».
- автоматизированная система управления - база данных «Университет»
- электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента
- тестовый доступ: American Institute of Physics, Znanium.com, Casc, Редакция журналов BMJ Group, БиблиоРоссика, электронная коллекция книг и журналов Informa Healthcare, Polpred, Science Translational Medicine, коллекция журналов BMG Group.

## 6. Материально-техническая база для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа: аудитория №002 (корпус химического факультета), аудитория № 006 (корпус химического факультета), № 007 (корпус химического факультета), № 008 (корпус химического факультета).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> №002 (корпус химического факультета), аудитория № 006 (корпус химического факультета), № 007 (корпус химического факультета), № 008 (корпус химического факультета).</p> <p><b>3. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал № 2 (корпус физмата), № 320 лаборатория объектов анализа окружающей среды (корпус химического факультета).</p>	<p><b>Аудитория №002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория №007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт.</p> <p><b>Лаборатория №320</b> Учебная мебель, Рентгенофлуоресцентный спектрометр в комплекте с оборудованием подготовки проб, Аппарат АРН-ЛАТ-03 для разгонки нефтепродуктов, Весы GR-200, Набор ареометров АОН-1, Рефрактометр PAL-2, Ноутбук ASUS</p>	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Технический анализ на 7 семестр  
очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	36
практических/ семинарских	-
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	126
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	52,8

Форма(ы) контроля:  
экзамен 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Основные понятия и положения производственного контроля, в том числе экологического Теоретические основы производственного экологического контроля. Структура организации мониторинга и контроля технологических процессов в организациях. Основы технологии производств, их экологические особенности.		4		4	16	[1,2, 12, 13]	Подготовиться к практическому занятию	Устный опрос на практических занятиях
2.	Состав промышленных выбросов и сбросов от различных производств. Технические мероприятия по снижению загрязнения природной среды промышленными выбросами. Основные принципы организации и создания экологически чистых производств. Система контроля технологических процессов. Правила и нормы охраны труда и технической безопасности. Принципы производственного экологического контроля		4		4	16	[1,2, 12, 13]	Подготовиться к практическому занятию	Устный опрос на практических занятиях

3.	Управление качеством окружающей среды. Производственный экологический контроль как элемент управления качеством окружающей среды. Природоохранное нормирование воздействия на окружающую среду. Использование ресурсов и готовой продукции как		4		4	16	[3,4, 12, 13]	Подготовиться к практическому занятию	Устный опрос на практических занятиях
4.	воздействие на окружающую природную среду. Характеристика		4		4	15	[1,2,12, 13]	Подготовиться к практическому занятию	Устный опрос на практических занятиях
5.	Аналитический контроль промышленных объектов (сырья, полупродуктов, продуктов, отходов). Организация аналитического контроля. Организация контроля над работой очистных сооружений оборудования. Экологический паспорт источников загрязнений.		5		5	16	[6, 11]	Подготовиться к практическому занятию	Устный опрос на практических занятиях
6.	Производственный аналитический контроль объектов окружающей среды в районе промышленных предприятий. Оценка загрязнения сточных вод предприятиями. Производственный аналитический контроль на объектах размещения отходов.		5		5	16	[1,2]	Подготовиться к практическому занятию	Устный опрос на практических занятиях
7.	Методы управления качеством окружающей среды и предприятий. Методы управления состоянием окружающей среды, тенденции развития производственного экологического контроля. Проблемы и перспективы развития промышленного аналитического контроля.		5		5	16	[1,2, 12, 13]	Подготовиться к практическому занятию	Устный опрос на практических занятиях

8.	Контроль в области обращения с отходами. Аналитический контроль в области обращения с отходами. Трансграничное перемещение отходов. Транспортировка опасных отходов. Мероприятия по уменьшению количества отходов и вовлечению отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.		5		5	15	[1,2, 12, 13]	Подготовиться к практическому занятию	Устный опрос на практических занятиях
	<b>Всего часов:</b>		36			126			



## Приложение 2

**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ** Технический анализ Направление подготовки 04.05.01 Ф  
ундаментальная и прикладная химия  
 курс 4, семестр 7, 2017 /2018 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа (допуски к лабораторным работам)	2	2	0	4
2. Домашние задания (оформление лабораторных работ)	3	2	0	6
3. Коллоквиумы	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестовые задания	3	5	0	15
<b>Всего</b>				<b>35</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа (допуски к лабораторным работам)	1	2	0	2
2. Домашние задания (оформление лабораторных работ)	1	3	0	3
3. Коллоквиумы	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	3	5	0	15
<b>Всего</b>				<b>35</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	3
3. Участие в конференции			0	2
<b>Всего</b>				<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет			0	0

