
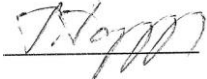


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры аналитической химии  
протокол № 8 от «17» января 2022 г.  
Зав. кафедрой  /В.Н. Майстренко

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института  
 / Г.Г. Гарифуллина

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Аналитические подходы к контролю свойств поверхности новых материалов

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Б1.В.15

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)


04.04.01. Химия

Программа магистратуры  
Новые материалы в нефтехимии и других отраслях

Квалификация магистр

Разработчик (составитель)

Доцент, д.х.н.

 / Гуськов В.Ю.

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель / составители: Гуськов В.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 8 от «17» января 2022 г.

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ / Майстренко В.Н.

### 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	
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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
профессиональные компетенции	<b>ПК-2</b> Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<i>ПК-2.1.</i> Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)
		<i>ПК-2.2.</i> Знать стандартные методы обработки результатов эксперимента	Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента
		<i>ПК-2.3.</i> Уметь проводить многостадийный синтез	Уметь: проводить многостадийный синтез
		<i>ПК-2.4</i> Уметь выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения
<b>ПК-3</b> Готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований		<i>ПК-3.1.</i> Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.
		<i>ПК-3.2.</i> Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
		<i>ПК-3.3.</i> Владеть основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.
<b>ПК-7</b> Способен организовывать проведение анализа и анализировать структуру но-		<i>ПК-7.1.</i> Знать принципы организации проведения анализа структуры новых материалов	Знать: принципы организации проведения анализа структуры новых материалов
		<i>ПК-7.2.</i> Уметь адаптировать	Уметь: адаптировать мето-

	вых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики	методики исследования свойств материалов к потребностям производства	дики исследования свойств материалов к потребностям производства
		ПК-7.3. Владеть навыками разработки специальных методик исследования структуры материалов	Владеть: навыками разработки специальных методик исследования структуры материалов

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательных программ

Курс «Аналитические подходы к контролю свойств поверхности новых материалов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.15. Дисциплина читается на 2 году обучения в течение 3 семестра. Формой отчётности является зачёт.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Аналитические подходы к контролю свойств поверхности новых материалов» являются формирование профессиональной компетентности выпускника, получение знаний по способам оценки свойств различных поверхностей с использованием всего арсенала современных методов анализа: сканирующей электронной, атомно-силовой и сканирующей туннельной микроскопий, обращённой газовой хроматографией, ИК-спектromетрией в режиме НПВО, а также различными видами порометрии.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

- физики
- физической химией
- коллоидной химии
- хроматографии
- физических методов исследования

Эта взаимосвязь с другими науками, а также отраслями промышленности является, таким образом, одной из существенных особенностей курса «Аналитические подходы к контролю свойств поверхности новых материалов». Поэтому, для успешного усвоения материала студент должен иметь прочные знания по указанным дисциплинам.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:**
  - основы методов сканирующей электронной микроскопии, сканирующей туннельной микроскопии, атомно-силовой микроскопии, обращённой газовой хроматографии, ИК-спектromетрии в режиме НПВО, а также порометрии;
  - принципы выбора метода для изучения свойств поверхности;
  - способы расчёта полярности и пористости поверхности;
  - методы оценки топографии поверхности.
- **Уметь:**
  - выбрать подходящий метод исследования поверхности;
  - интерпретировать изображения методом микроскопии;
  - рассчитывать полярность поверхности;
  - оценивать пористость материала;

## 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 **ПК-2.** владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
<b>ПК-2.1.</b> Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Затрудняется в выборе методов получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Может обосновать выбор оптимального способа получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса
<b>ПК-2.2.</b> Знать стандартные методы обработки результатов эксперимента	Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента	Затрудняется в выборе методов обработки результатов эксперимента	Имеет представление о нестандартных методах обработки результатов эксперимента
<b>ПК-2.3.</b> Уметь проводить многостадийный синтез	Уметь: проводить многостадийный синтез	Умеет проводить отдельные стадии	Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике
<b>ПК-2.4</b> Уметь выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Может указать группу методов исследования предложенного вещества (материала, процесса), подготовить образцы для измерений	Может указать несколько методов исследования конкретного вещества (материала, процесса), сформулировать требования к условиям диагностики, умеет адаптировать стандартные методики экспе-

			римента для решения конкретных задач
<b>ПК-2.5</b> Уметь обрабатывать результаты эксперимента	Уметь: обрабатывать результаты эксперимента	Умеет использовать компьютерные технологии для систематизации результатов эксперимента	Способен выбрать и применить программный продукт, наиболее подходящий для обработки результатов конкретного эксперимента
<b>ПК-2.6</b> Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеет отдельными навыками получения сложных веществ, общими представлениями о способах их диагностики и обработки результатов эксперимента	В полном объеме владеет навыками многостадийного синтеза, основными методами диагностики веществ (материалов) и методами обработки результатов эксперимента

Код и формулировка компетенции **ПК-3.** готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
<b>ПК-3.1.</b> Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
<b>ПК-3.2.</b> Уметь проводить эксперимент на научном	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку резуль-	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании ис-	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на

оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	татов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	пользовании специализированных программ	научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
<b>ПК-3.3.</b> Владеть основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки
<b>ПК-3.4.</b> Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

Код и формулировка компетенции **ПК-7.** Способен использовать основные физико-химические, биохимические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачтено	зачтено
ПК-7.1. Знает принципы организации проведения анализа структуры новых материалов	Знает: принципы организации проведения анализа структуры новых материалов	Не знает	Знает большинство принципов организации проведения анализа структуры новых материалов
ПК-7.2. Умеет адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства	Умеет: адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства	Не умеет	Демонстрирует свободное и уверенное умение адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства
ПК-7.3. Владеет навыками разработки специальных методик исследования структуры материалов	Владеет: навыками разработки специальных методик исследования структуры материалов задачи.	Не владеет	Полностью владеет навыками разработки специальных методик исследования структуры материалов задачи.



Критериями оценивания является ответы на зачёте. Полноценный ответ на больше чем половину задаваемых вопросов означает оценку «зачтено», отсутствие оно – «не зачтено».

**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**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<i>ПК-2.1.</i> Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов)	устный опрос
<i>ПК-2.2.</i> Знать стандартные методы обработки результатов эксперимента	Знать: стандартные методы обработки результатов эксперимента	устный опрос
<i>ПК-2.3.</i> Уметь проводить многостадийный синтез	Уметь: проводить многостадийный синтез	устный опрос
<i>ПК-2.4</i> Уметь выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	Уметь: выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения	устный опрос
<i>ПК-2.5</i> Уметь обрабатывать результаты эксперимента	Уметь: обрабатывать результаты эксперимента	устный опрос
<i>ПК-2.6</i> Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеть: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	устный опрос
<i>ПК-3.1.</i> Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	устный опрос
<i>ПК-3.2.</i> Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	устный опрос
<i>ПК-3.3.</i> Владеть основами пробоподготовки для проведения различных ФХА	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.	устный опрос
<i>ПК-3.4.</i> Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	устный опрос
<i>ПК-7.1.</i> Знать принципы организации проведения анализа структуры новых материалов	Знать: принципы организации проведения анализа структуры новых материалов	устный опрос
<i>ПК-7.2.</i> Уметь адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства	Уметь: адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства	устный опрос
<i>ПК-7.3.</i> Владеть навыками разработки специальных методик исследования структуры материалов	Владеть: навыками разработки специальных методик исследования структуры материалов	устный опрос

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. При подобном контроле осуществляется проверка не компетенции в целом, а отдельных ее элементов (знания, умения, навыки).

### **Перечень вопросов зачёту по дисциплине «Аналитические подходы к контролю свойств поверхности новых материалов»**

1. Задачи по контролю свойств поверхности материалов. Объекты промышленного производства, на которых данный контроль востребован.
2. Сканирующая электронная микроскопия. Физические основы растровой электронной микроскопии.
3. Разновидности растрового электронного микроскопа. Подготовка объектов для исследований и особые требования к ним. Технические возможности растрового электронного микроскопа.
4. Атомно-силовая микроскопия. Принцип работы. Режимы работы. Кантилевер. Применение для изучения материалов.
5. Сканирующая туннельная микроскопия. Изучение строения поверхности на атомарном уровне.
6. Сравнительная характеристика возможностей и ограничений методов сканирующей электронной, атомно-силовой и сканирующей туннельной микроскопий.
7. Обращённая газовая хроматография. Уравнение материального баланса в хроматографии. Вывод взаимосвязи между хроматографическим параметром (удельным удерживаемым объёмом) и изотермой адсорбции.
8. Обращённая газовая хроматография. Расчёт термодинамических характеристик адсорбции в режиме бесконечного разбавления проб. Оценка полярности поверхности методами Донга и Ларионова.
9. Обращённая газовая хроматография при конечной концентрации. Расчёт изотерм адсорбции методом Глюкауфа-Киселёва-Яшина. Расчёт изостерических теплот адсорбции и дифференциальной энтропии адсорбции при различных заполнениях поверхности.
10. Обращённая газовая хроматография. Использование констант Генри для характеристики адсорбционной активности. Ёмкость монослоя. Поры. Теория объёмного заполнения микропор Дубинина.
11. Ифракрасная спектрометрия нарушенного полного вращательного отражения. Основы метода. Возможности использования для описания свойств поверхности готовых материалов.
12. Изотермы десорбции азота при 77 К. Расчёт удельной поверхности по методу БЭТ. Оценка среднего размера пор. Определение общего объёма пор и объёма микропор объёмнометрических способом.

### **График самостоятельной работы по дисциплине «Аналитические подходы к контролю свойств поверхности новых материалов»**

№	Содержание самостоятельной работы студентов	Количество часов самостоятельной работы студентов (в неделю)	Сроки и формы контроля
1	Сканирующая электронная микроскопия.	10	собеседование
2	Атомно-силовая микроскопия и сканирующая туннельная микроскопия.	10	собеседование
3	Обращённая газовая хроматография.	10	собеседование

	Определение полярности поверхности.		
4	Обращённая газовая хроматография. Оценка сорбционной активности и сорбционной ёмкости поверхности.	10	собеседование
5	Ифракрасная спектрометрия нарушенного полного вращательного отражения.	10	собеседование
6	Анализ изотерм десорбции азота при 77 К. Расчёт удельной поверхности по методу БЭТ.	9,8	собеседование
	ИТОГО количество часов самостоятельной работы	59,8	

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### а) основная литература

1. Долгоносов А.М., Рудаков О.Б., Прудковский А.Г. Колоночная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование: Монография. [Электронный ресурс] – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 468 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/63592/#1>
2. Фадейкина, И. Н. ИК-спектроскопия с преобразованием Фурье : учебное пособие / И. Н. Фадейкина, Н. А. Полотнянко. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2021. — 66 с. — ISBN 978-5-89847-626-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196911>

#### б) дополнительная литература

1. Кудашева Ф. Х., Гуськов В. Ю., Валинурова Э. Р. Адсорбция. Теория и практика [Электронный ресурс]: монография / Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kudasheva\\_Guskov\\_Valinurova\\_Adsorbciya\\_Teorija%20i%20praktika\\_mon\\_2014.pdf/info](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kudasheva_Guskov_Valinurova_Adsorbciya_Teorija%20i%20praktika_mon_2014.pdf/info)
2. Другов Ю.С., Зенкевич И.Г., Родин А.А. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред : практическое руководство [Электронный ресурс] // 3-е изд. (эл.) – М БИНОМ. Лабораторные знания, 2015. – 755 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/84072/#1> [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kudasheva\\_Guskov\\_Valinurova\\_Adsorbciya\\_Teorija%20i%20praktika\\_mon\\_2014.pdf/info](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kudasheva_Guskov_Valinurova_Adsorbciya_Teorija%20i%20praktika_mon_2014.pdf/info)

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

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)

7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные

8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<p><b>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b></p> <p>аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p>	лекции	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</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>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> :лаборатория №109 (химфак корпус); лаборатория №105 (химфак корпус)</p>	лабораторные работы	<p><b>Лаборатория №109</b> Учебная мебель, Генератор водорода, Насос вакуумный, Весы лабораторные ONAUSPA-214 C, Аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, Деионизатор воды ДВ-10UV, Комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» GX-1000 , Компрессор, Магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULABUS-3110, Магнитная мешалка MS-H280-Pro, Автоматический поляриметр AtagoAP-300, Ноутбук ASUS</p> <p><b>Лаборатория №105</b> Учебная мебель, Комплекс аппаратно-программный для медицинских исследований на базе хроматографа, Шкаф вытяжной с подогревом воды, Шкаф металлический для установки внутри газовых баллонов, Шкаф для хранения реактивов, Эксперт рН-метр, Калькулятор CitizenSR-270.</p>
<p><b>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак кор-</p>	групповая, индивидуальная консультация	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см</p>

<p>пус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p>		<p>Matte white</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</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>учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус), аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p>	<p>текущий контроль и промежуточная аттестация</p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</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>Аудитория № 004</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p> <p><b>Аудитория № 005</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPONeos 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/ SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U.</p>
<p><b>помещение для самостоятельной работы</b> Читальный зал №1 (главный корпус) Читальный зал №2 (физмат корпус-учебное) Читальный зал №5 (гума-</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p><b>Читальный зал №1</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p>

<p>нитарный корпус) Читальный зал №6 (учебный корпус) Читальный зал №7 (гуманитарный корпус)</p>		<p><b>Читальный зал №5</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал №6</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал №7</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p>
<p><b>помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b> лаборатория 318 (химфак корпус)</p>		<p><b>Лаборатория № 318</b> Учебная мебель, МФУ M Samsung лазерный SCX-4623F, Компьютер в составе: системный блок DEPO 460MDi5-650, монитор, клавиатура, мышь, Рефрактометр, набор ариометров, 2 рН-метра АНИОН-4100, 2 рН-метра HI98103 Checker1</p>

*Приложение 1.*

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Аналитические подходы к контролю свойств поверхности новых материалов на 3 семестр  
очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	12,2
лекций	12
практических/ семинарских	-
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	59,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:  
зачёт 3 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.	Сканирующая электронная микроскопия.	4	2			10			опрос
2.	Атомно-силовая микроскопия и сканирующая туннельная микроскопия.	4	2			10			опрос
3.	Обращённая газовая хроматография. Определение полярности поверхности.	14	2			10			опрос
4.	Обращённая газовая хроматография. Оценка сорбционной активности и сорбционной ёмкости поверхности.	15	2			10			опрос
5	Ифракрасная спектроскопия нарушенного полного вращательного отражения.	4	2			10			опрос
6	Анализ изотерм адсорбции азота при 77 К. Расчёт удельной поверхности по методу БЭТ.	4	2			9,8			опрос
<b>Всего часов:</b>			12		12	21			



