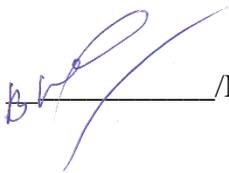


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры АХ  
протокол от «29» мая 2017 г. № 18

Согласовано:  
Председатель УМК, биологического факультета

Зав. кафедрой  /Майстренко В.Н.

 /Шпирная И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

дисциплина Аналитическая химия

*(наименование дисциплины)*

Базовая часть Б1.Б.10.02

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)

06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки

Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

Биоинженер и биоинформатик

*(указывается квалификация)*

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент.

(должность, ученая степень, ученое звание)

 /Зильберг Р.А.  
(подпись, Фамилия И.О.)

Дата приема 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: Зильберг Р.А.

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

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

Заведующий кафедрой

 / Майстренко В.Н./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 7
  - 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 7
  - 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 10
  - 4.3. Рейтинг-план дисциплины 11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 16
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 16
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 17

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных  
спланируемыми результатами освоения образовательной программы  
(с ориентацией на карты компетенций)**

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач	ОК-7 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	Знать: - содержание базовых определений и понятий математического анализа и линейной алгебры, - основные математические результаты теории вероятностей и математической статистики и их интерпретации на уровне, достаточном для приложений при конкретной обработке данных эксперимента; - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - типы реакций и химических процессов, основные методы определения и разделения химических соединений	ОПК-6 Способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	Знать – методы, используемые при проведении лабораторных работ – требования техники безопасности проведения лабораторных работ; - методы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях	ОПК-10 Способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	
Умения	Уметь самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению	ОК-7 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	Уметь: - выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений; владеть практическими навыками выполнения анализа объектов, самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или - физико-химических методов и дать заключение о результатах научного исследования.	ОПК-6 Способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	Уметь – эксплуатировать лабораторное оборудование; - использовать средства защиты при проведении лабораторных работ; - оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях	ОПК-10 Способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	

	электрическим током и других несчастных случаях		
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей	ОК-7 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	Владеть: -методами планирования исследований в области биоинженерии и биоинформатики; - основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся; - навыками разработки и создания баз данных, формулировки запросов, использования ресурсов сети Интернет; - методами самостоятельной работы в лаборатории	ОПК-6 Способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	Владеть -техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования; -методами статистического анализа полученных экспериментальных данных; -медицинскими знаниями, необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях.	ОПК-10 Способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «*Аналитическая химия*» относится к *базовой* части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1-2 семестре.

Цель изучения дисциплины: получение студентами основ теоретических знаний по ключевым разделам аналитической химии и приобретение навыков выполнения лабораторных работ, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

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

- Неорганическая химия
- Математика

## **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 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

Код и формулировка компетенции: ОК-7 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач	Не знает	В целом хороший или высокий уровень знания основных теорий и методов смежных отраслей знаний и особенностей видов профессиональной деятельности, методики организации и проведения научной работы и решения практических задач
Второй этап (уровень)	Уметь самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению	Не умеет	Хороший или высокий уровень умения самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению
Третий этап (уровень)	Владеть навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей	Не владеет	Хороший или высокий уровень владения навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей

Код и формулировка компетенции: ОПК-6 Способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: - содержание базовых определений и понятий математического анализа и линейной алгебры, - основные математические результаты теории вероятностей и	Не знает	Имеет четкое, целостное представление о содержании базовых определений и понятий математического анализа и линейной алгебры, хорошо знает основные

	<p>математической статистики и их интерпретации на уровне, достаточном для приложений при конкретной обработке данных эксперимента;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;</li> <li>- типы реакций и химических процессов, основные методы определения и разделения химических соединений</li> </ul>		<p>математические результаты теории вероятностей и математической статистики и их интерпретации на уровне, достаточном для приложений при конкретной обработке данных эксперимента; отлично знает фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; высокий уровень представления о типах реакций и химических процессов, основных методах определения и разделения химических соединений</p>
Второй этап (уровень)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений; владеть практическими навыками выполнения анализа объектов, самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и дать заключение о результатах научного исследования.</li> </ul>	Не умеет	<p>В целом высокий или хороший уровень умения выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений; владеть практическими навыками выполнения анализа объектов, самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и дать заключение о результатах научного исследования.</p>
Третий этап (уровень)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами планирования исследований в области биоинженерии и биоинформатики;</li> <li>- основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся;</li> <li>- навыками разработки и создания баз данных, формулировки запросов, использования ресурсов сети Интернет;</li> <li>- методами самостоятельной работы в лаборатории</li> </ul>	Не владеет	<p>Высокий или хороший уровень владения методами планирования исследований в области биоинженерии и биоинформатики; отлично владеет основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся; навыками разработки и создания баз данных, формулировки запросов, использования ресурсов сети Интернет; методами самостоятельной работы в лаборатории</p>

Код и формулировка компетенции:ОПК-10 Способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать – методы, используемые при проведении лабораторных работ – требования техники безопасности проведения лабораторных работ; - методы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях	Не знает	Высокий или хороший уровень знания методов, используемых при проведении лабораторных работ, требований техники безопасности проведения лабораторных работ, методов оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях
Второй этап (уровень)	Уметь – эксплуатировать лабораторное оборудование; - использовать средства защиты при проведении лабораторных работ; - оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях	Не умеет	Умеет эксплуатировать лабораторное оборудование; использовать средства защиты при проведении лабораторных работ; оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях
Третий этап (уровень)	Владеть -техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования; -методами статистического анализа полученных экспериментальных данных; -медицинскими знаниями, необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях.	Не владеет	Высокий уровень владения техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования; методами статистического анализа полученных экспериментальных данных; медицинскими знаниями, необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

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	Знать основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач	ОК-7 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
	Знать: - содержание базовых определений и понятий математического анализа и линейной алгебры, - основные математические результаты теории вероятностей и математической статистики и их интерпретации на уровне, достаточном для приложений при конкретной обработке данных эксперимента; - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - типы реакций и химических процессов, основные методы определения и разделения химических соединений	ОПК-6 Способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
	Знать – методы, используемые при проведении лабораторных работ – требования техники безопасности проведения лабораторных работ; - методы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях	ОПК-10 Способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
2-й этап Умения	Уметь самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению	ОК-7 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
	Уметь: - выбрать необходимую совокупность методов анализа	ОПК-6 Способность использовать специализированные	Аудиторная работа, письменная контрольная работа,

	и методик проведения аналитических измерений; владеть практическими навыками выполнения анализа объектов, самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или - физико-химических методов и дать заключение о результатах научного исследования.	знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	тестовый контроль
	Уметь – эксплуатировать лабораторное оборудование; - использовать средства защиты при проведении лабораторных работ; - оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях	ОПК-10 Способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
3-й этап	Владеть навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей	ОК-7 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
Владеть навыками	Владеть: -методами планирования исследований в области биоинженерии и биоинформатики; - основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся; - навыками разработки и создания баз данных, формулировки запросов, использования ресурсов сети Интернет; - методами самостоятельной работы в лаборатории	ОПК-6 Способность использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
	Владеть -техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования; -методами статистического анализа полученных экспериментальных данных; -медицинскими знаниями, необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях.	ОПК-10 Способность к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

### Вопросы к зачету

1. Предмет аналитической химии, ее структура, место в системе наук, связь с практикой.
2. Виды анализа
3. Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний.
4. Статистическая обработка результатов измерений.
5. Современные методы пробоотбора и пробоподготовки
6. Методы экстракции: жидкостная, твердофазная, газовая.
7. Сорбционные методы концентрирования, осаждение и соосаждение, испарение, электролитическое выделение и др.
8. Методы обнаружения и идентификации атомов, ионов и химических соединений.
9. Титриметрические методы анализа. Классификация.
10. Равновесие в системе осадок - раствор. Образование осадков. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода.
11. Аналитическая атомная спектроскопия. Теоретические основы метода.
12. Аналитическая молекулярная спектроскопия. Спектрофотометрия. Многокомпонентный анализ.
13. Люминесцентный метод анализа. Применение в биологии и биохимии. ИК-спектроскопия.
14. Рентгено-флуоресцентный метод анализа.
15. Масс-спектрометрические методы анализа. Идентификация и определение органических веществ; элементный и изотопный анализ. Общие представления о резонансных (ЭПР-, ЯМР-) методах.
16. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.
17. Электрохимические методы анализа. Вольтамперометрия.
18. Кулонометрия и кулонометрическое титрование. Амперометрическое титрование. Кондуктометрия.
19. Кинетические методы анализа. Основные понятия. Способы обработки кинетических измерений.
20. Хроматографические методы анализа. Основные положения. Газовая хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография, ионная. Тонкослойная хроматография.
21. Анализ основных объектов. Биологические и медицинские объекты, анализ объектов окружающей среды, геологические объекты, металлы и сплавы, атомные объекты, неорганические и органические вещества, взрывчатые и наркотические вещества.

### Критерии оценки на зачете:

- **60-100 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **1-59 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками

материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**Шкала оценивания:**

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**Вопросы к письменным контрольным работам**

1. Предмет аналитической химии, ее структура, место в системе наук, связь с практикой.
2. Виды анализа
3. Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний.
4. Статистическая обработка результатов измерений.
5. Современные методы пробоотбора и пробоподготовки
6. Методы экстракции: жидкостная, твердофазная, газовая.
7. Сорбционные методы концентрирования, осаждение и соосаждение, испарение, электролитическое выделение и др.
8. Методы обнаружения и идентификации атомов, ионов и химических соединений.
9. Титриметрические методы анализа. Классификация.
10. Равновесие в системе осадок - раствор. Образование осадков. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода.
11. Аналитическая атомная спектроскопия. Теоретические основы метода.
12. Аналитическая молекулярная спектроскопия. Спектрофотометрия. Многокомпонентный анализ.
13. Люминесцентный метод анализа. Применение в биологии и биохимии. ИК-спектроскопия.
14. Рентгено-флуоресцентный метод анализа.
15. Масс-спектрометрические методы анализа. Идентификация и определение органических веществ; элементный и изотопный анализ. Общие представления о резонансных (ЭПР-, ЯМР-) методах.
16. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.
17. Электрохимические методы анализа. Вольтамперометрия.
18. Кулонометрия и кулонометрическое титрование. Амперометрическое титрование. Кондуктометрия.
19. Кинетические методы анализа. Основные понятия. Способы обработки кинетических измерений.
20. Хроматографические методы анализа. Основные положения. Газовая хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография, ионная. Тонкослойная хроматография.
21. Анализ основных объектов. Биологические и медицинские объекты, анализ объектов окружающей среды, геологические объекты, металлы и сплавы, атомные объекты, неорганические и органические вещества, взрывчатые и наркотические вещества.

**Критерии оценки письменных контрольных работ:**

- за полный письменный ответ ставится 5 баллов;
- за неполный письменный ответ ставится 3 балла;
- за неправильный письменный ответ ставится 0 баллов.

*Всего в письменной контрольной работе 2 вопроса.*

## Тестовый контроль

1. Специфической реакцией на катион кальция является
  - а) реакция с оксалатом аммония
  - б) реакция с серной кислотой, микрокристаллоскопическая
  - в) реакция окрашивания пламени
  - г) реакция с карбонатом аммония
2. Ионы хрома (iii) в щелочной среде можно обнаружить путем добавления раствора
  - а) хлорида серебра
  - б) нитрата серебра
  - в) пероксида водорода
  - г) сульфата аммония
3. При случайном попадании в глаз гидроксида натрия. Как оказать первую помощь
  - а) промыть глаз большим объемом воды, затем раствором гидрокарбоната натрия
  - б) промыть глаз большим объемом воды, затем раствором борной кислоты
  - в) промыть 3 % раствором уксусной кислоты
  - г) промыть 3 % раствором серной кислоты
4. рНбуферных растворов рассчитывается по уравнению
  - а) Дебая-Геккеля
  - б) Хартри-Фока
  - в) Гендерсена-Хассельбаха
  - г) Нернста
5. На величину коэффициента активности в наибольшей степени влияет
  - а) температура
  - б) ионная сила
  - в) природа иона
  - г) диэлектрическая проницаемость растворителя
6. Какой из приведенных реагентов способен окислять в кислой, щелочной и нейтральной среде
  - а) дихромат калия
  - б) нитрат калия
  - в) перманганат калия
  - г) хромат калия
7. Положительный знак электродного потенциала указывает
  - а) на сильные окислительные свойства
  - б) на сильные восстановительные свойства
  - в) восстановление окисленной формы протекает самопроизвольно по отношению к стандартному водородному электроду
  - г) окисление восстановленной формы протекает самопроизвольно по отношению к стандартному водородному электроду
8. Основателем координационно-ионной теории комплексных соединений является
  - а) Ю. Ю. Лурье
  - б) В. Оствальд
  - в) А. Вернер
  - г) К.Р. Фрезиниус
9. Реакционная способность органических реагентов определяется прежде всего
  - а) наличием функционально-аналитических групп
  - б) наличием заряда
  - в) существованием мгновенно-индуцированных диполей
  - г) присутствием таутомерных форм
10. 8-гидроксихинолин используется в качестве
  - а) титранта в кислотно-основном титровании

- б) осадителя в гравиметрии
- в) титранта в окислительно-восстановительном титровании
- г) металлоиндикатора

**Критерии оценки тестового контроля:**

В тесте предполагается 10 вопросов, за каждый правильный ответ ставится 2 балл.

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

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

#### **Основная литература:**

1. Москвин Л.Н., Родинков О.В. Избранные главы фундаментальной химии. Изд. Интеллект, 2011г.
2. Основы аналитической химии, в 2 кн./ Под ред. Ю.А. Золотова.-М.: Высш. шк., 2014.

#### **Дополнительная литература:**

3. Объекты окружающей среды, аналитический контроль кн.1. Краснодар под ред. Карпова О.В. 2009 г.
4. Зенкевич И.Г., Карцова Л.А., Москвин Л.Н. Аналитическая химия (3 тома). Том 2. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа. Изд. Академия, выпроф.обр. 2008г.
5. Будников Г.К., Майстренко В.Н., Вяселев М.Р. Основы современного электрохимического анализа. М.: БИНОМ, 2003. 592 с.
6. Золотов Ю.А., Иванов В.М. Химические тест-методы анализа. М.: УРСС, 2002. 304 с.
7. Пупышев А. А. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. М: Техносфера, 2008.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. «Электронная библиотека БашГУ» <https://elib.bashedu.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»<http://www.bashlib.ru/echitzal/>
3. ЭБС «ЛАНЬ»<https://e.lanbook.com>
4. Базаданных «WOS» <http://apps.webofknowledge.com>

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория №232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 301 (химфак корпус), аудитория № 321 (химфак корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных практических занятий и консультаций:</b> аудитория № 301 (химфак корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 301 (химфак корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 232</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный Classic Norma, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 332</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный Classic Norma, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 301</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска поворотная, трибуна выступлений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 321</b></p> <p>Учебная мебель, доска мультимедиа-проектор Benq MP 515, ноутбук Lenovo 550, экран на треноге Classic.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma, моноблоки стационарные - 2 шт. моноблоки стационарные –2 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №1</b></p> <p>Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.</p>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория №232 (учебный корпус биофака), аудитория № 332 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 301 (химфак корпус), аудитория № 321 (химфак корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных практических занятий и консультаций:</b> аудитория № 301 (химфак корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 301 (химфак корпус).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 232</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный Classic Norma, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 332</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный Classic Norma, ноутбук Lenovo B570e.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 301</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска поворотная, трибуна выступлений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 321</b></p> <p>Учебная мебель, доска мультимедиа-проектор Benq MP 515, ноутбук Lenovo 550, экран на треноге Classic.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный Classic Norma, моноблоки стационарные - 2 шт. моноблоки стационарные –2 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №1</b></p> <p>Учебная мебель, учебный и справочный</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.</p>

<p>5. <b>помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 428 (учебный корпус биофака), читальный зал №1 (главный корпус).</p>	<p>фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт., Wi-Fi доступ для мобильных устройств устройств</p>	
---	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Аналитическая химия 1-2 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	34
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	91.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма(ы) контроля:  
Зачет 2 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Предмет аналитической химии. Ее задачи и методы. Виды анализа.	3	-	4	11	[1-5]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
2.	Титриметрические методы анализа.	3	-	4	11	[1-5]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
3.	Комплексонометрическое титрование.	2	-	4	11	[1-5]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
4.	Гравиметрические методы анализа.	2	-	4	11	[1-5]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
5.	Методы оптической спектроскопии.	2	-	4	11	[1-5]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, письменная контрольная

								работа, тестовый контроль
6.	Масс-спектрометрические методы анализа.	2	-	4	11	[1-5]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
7.	Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.	2	-	5	11	[1-5]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
8.	Хроматографические методы анализа.	2	-	5	14.8	[1-5]	Проработка конспектов лекций	Аудиторная работа, письменная контрольная работа, тестовый контроль
<b>Всего часов:</b>		18	-	34	91.8			

**Рейтинг – план дисциплины**

Название дисциплины: Аналитическая химия

Направление/специальность: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика», курс 1, семестр 1-2

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	4	5	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	5	2	0	10
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	4	5	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	5	2	0	10
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	4	5	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестовый контроль	2	10	0	20
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Публикация статей	5	2	0	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				
2. Экзамен				