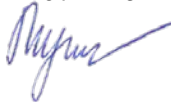



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры физической  
химии и химической экологии,  
протокол № 8 от «07» июня 2017 г.  
Зав. кафедрой  / Мустафин А.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

 / Шпирная И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Физическая химия**

Базовая часть


Направление подготовки (специальность)

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Направленность (профиль) подготовки

Молекулярная биоинженерия и биоинформатика

Квалификация  
Биоинженер и биоинформатик

Разработчик (составитель)	 /И.В. Сафарова
доцент, к.х.н., доцент	

Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель:

к.х.н., доц., доц. кафедры физической химии и химической экологии И.В. Сафарова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол от «07» июня 2017 г. № 8.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры физическая химия и химическая экология: внесены дополнения в п. п. 5 и 6, протокол от «01» июня 2018 г. № 11.

Заведующий кафедрой



/ Мустафин А.Г.

## 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	11
4.3.	Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	14
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	– основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач	ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	– типы реакций и химических процессов, основные методы определения и разделения химических соединений	ОПК-6 способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	– методы, используемые при проведении лабораторных работ; – требования техники безопасности проведения лабораторных работ; – методы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях	ОПК-10 способностью к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	
Умения	– самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	– выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений; – самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и дать заключение о результатах научного исследования.	ОПК-6 способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	– эксплуатировать лабораторное оборудование; – использовать средства защиты при проведении лабораторных работ; – оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях	ОПК-10 способностью к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	

Владения (навыки / опыт деятельности)	– навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей	ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	– основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся; – методами самостоятельной работы в лаборатории	ОПК-6 способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	
	– техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования; – методами статистического анализа полученных экспериментальных данных; – медицинскими знаниями, необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях	ОПК-10 способностью 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 «Физическая химия» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цели изучения дисциплины: формирование у специалистов базовых знаний и основных понятий физической химии, представлений о фундаментальных законах и основных методах физико-химической науки, необходимых в познании химических процессов и явлений.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия». Для усвоения курса физической химии требуется владение операциями дифференцирования (в том числе с частными производными), интегрирования, методами решения простых обыкновенных дифференциальных уравнений.

## **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 готовностью 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 основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач	Демонстрирует уверенное знание основных теорий и методов смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методику организации и проведения научной работы и решения практических задач
Второй этап (уровень)	Уметь: самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	Не умеет самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	Понимает и умеет самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей	Не владеет навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей	Владеет навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей

**Код и формулировка компетенции**

ОПК-6 способностью 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: типы реакций и химических процессов, основные методы определения и разделения химических соединений	Не знает типы реакций и химических процессов, основные методы определения и разделения химических соединений	Демонстрирует уверенное знание типов реакций и химических процессов, основных методов определения и разделения химических соединений
Второй этап (уровень)	Уметь: выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений	Не умеет выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений	Понимает и умеет выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений
	Уметь: самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и дать заключение о результатах научного исследования	Не умеет самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и дать заключение о результатах научного исследования	Умеет самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и дать заключение о результатах научного исследования
Третий этап (уровень)	Владеть: основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся;	Не владеет основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся	Владеет основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся;
	Владеть: методами самостоятельной работы в лаборатории	Не владеет методами самостоятельной работы в лаборатории	Владеет методами самостоятельной работы в лаборатории



**Код и формулировка компетенции**

ОПК-10 способностью 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	Не знает методы, используемые при проведении лабораторных работ	Демонстрирует уверенное знание методов используемых при проведении лабораторных работ
	Знать: требования техники безопасности проведения лабораторных работ;	Не знает требования техники безопасности проведения лабораторных работ	Демонстрирует уверенное знание требований техники безопасности проведения лабораторных работ
	Знать: методы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях	Не знает методы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях	Демонстрирует уверенное знание методов оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях
Второй этап (уровень)	Уметь: эксплуатировать лабораторное оборудование	Не умеет эксплуатировать лабораторное оборудование	Понимает и умеет эксплуатировать лабораторное оборудование
	Уметь: использовать средства защиты при проведении лабораторных работ	Не умеет использовать средства защиты при проведении лабораторных работ	Понимает и умеет использовать средства защиты при проведении лабораторных работ

	Уметь: оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях	Не умеет оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях	Понимает и умеет оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях
Третий этап (уровень)	Владеть: техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования	Не владеет техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования	Владеет техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования
	Владеть: методами статистического анализа полученных экспериментальных данных	Не владеет методами статистического анализа полученных экспериментальных данных и	Владеет методами статистического анализа полученных экспериментальных данных
	Владеть: медицинскими знаниями, необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях	Не владеет медицинскими знаниями необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях	Владеет 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, перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкала оценивания 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	– основные теории и методы смежных отраслей знаний и особенности видов профессиональной деятельности, методике организации и проведения научной работы и решения практических задач	ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Устный опрос, защита лабораторной работы
	– типы реакций и химических процессов, основные методы определения и разделения химических соединений	ОПК-6 способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Устный опрос, защита лабораторной работы
	– методы, используемые при проведении лабораторных работ; – требования техники безопасности проведения лабораторных работ; – методы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях	ОПК-10 способностью к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	Устный опрос, защита лабораторной работы
2-й этап Умения	– самостоятельно осваивать новые методы исследований и адаптироваться к решению новых практических задач	ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Устный опрос, защита лабораторной работы, коллоквиум
	– выбрать необходимую совокупность методов анализа и методик проведения аналитических измерений; – самостоятельно провести анализ определенных объектов с использованием химических или физико-химических методов и дать заключение о результатах научного исследования.	ОПК-6 способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Устный опрос, защита лабораторной работы
	– эксплуатировать лабораторное оборудование;	ОПК-10 способностью к проведению лабора-	Устный опрос, защита лабораторной

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать средства защиты при проведении лабораторных работ;</li> <li>– оказывать первую помощь при отравлениях, поражениях электрическим током и других несчастных случаях</li> </ul>	торных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	работы
3-й этап Владения навыками	– навыками быстрой адаптации к изменениям условий среды, решения задач, требованиями должностных обязанностей	ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Устный опрос, защита лабораторной работы
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основными навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний другим обучающимся;</li> <li>– методами самостоятельной работы в лаборатории</li> </ul>	ОПК-6 способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	Устный опрос, защита лабораторной работы
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– техникой квалифицированного использования современного лабораторного оборудования;</li> <li>– методами статистического анализа полученных экспериментальных данных;</li> <li>– медицинскими знаниями, необходимыми для оказания первой помощи при несчастных случаях</li> </ul>	ОПК-10 способностью к проведению лабораторных работ с учетом требований техники безопасности и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях	Устный опрос, защита лабораторной работы, контрольная работа

### Устный индивидуальный опрос

Устный индивидуальный опрос проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации.

Студент излагает содержание вопроса изученной темы.

Вопросы для коллоквиума

*Основные понятия и законы химической кинетики*

1. Кинетическая кривая. Определение. Вид кинетических кривых для исходных реагентов, промежуточных и конечных продуктов реакции.
2. Скорость химической реакции. Определение для гомогенной реакции в закрытой системе. Размерность скорости. Скорость реакции по компонентам и скорость реакции. Средняя, истинная и начальная скорости.
3. Вычисление истинной скорости реакции из экспериментальных данных. Описание кинетических кривых полиномом и вычисление скоростей в любые моменты времени.
4. Закон действия масс – основной постулат химической кинетики, его формулировка. Запись закона действия масс для простых и сложных химических реакций. Порядок реакции (по компоненту, суммарный). Молекулярность реакции. Константа скорости, ее химический смысл. Размерности констант скоростей реакций различных порядков.

5. Зависимость константы скорости и скорости химической реакции от температуры. Температурный коэффициент. Уравнение Аррениуса. Размерности и смысл величин, входящих в уравнение Аррениуса. Вычисление энергии активации и предэкспоненциального множителя из экспериментальных данных.

#### *Кинетика реакций простых типов*

1. Односторонние реакции первого порядка. Примеры. Дифференциальное (кинетическое) уравнение реакции первого порядка, его интегрирование. Полулогарифмическая анаморфоза. Период полупревращения.
2. Односторонние реакции второго порядка. Примеры. Дифференциальные уравнения реакции второго порядка (для случаев с равными и отличающимися концентрациями исходных веществ), их интегрирование. Спрямления кинетических кривых в координатах реакции второго порядка.
3. Определение порядка и константы скорости реакции из экспериментальных данных. Дифференциальный и интегральный методы.

Критерии и методика оценивания:

20-25 баллов – глубокое и прочное усвоение программного материала; полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;

13-19 баллов – знание программного материала; грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; правильное применение теоретических знаний;

5-12 баллов – усвоение основного материала; при ответе допускаются неточности; при ответе недостаточно правильные формулировки; нарушение последовательности в изложении программного материала;

0-5 баллов – не знание программного материала; при ответе возникают ошибки.

#### **Защита лабораторной работы**

Проводится в форме устного опроса до выполнения работы и проверки оформленной работы в лабораторном журнале.

#### ***Требования к оформлению отчёта о лабораторной работе***

Лабораторная работа должна состоять из следующих глав:

Титульный лист.

Описание цели работы.

Предоставление кратких теоретических сведений.

Описание технического оснащения и методики проведения эксперимента.

Полученные в ходе проведения эксперимента результаты.

Анализ данных, полученных в ходе проведения эксперимента.

Подведение итогов, формулировка выводов.

Критерии и методика оценивания устного опроса:

- 0 баллов выставляется студенту, если он не владеет содержанием практической работы;

- 1-2 балла выставляется студенту, если он частично владеет содержанием практической работы;

- 3-5 баллов выставляется студенту, если он владеет содержанием практической работы, но имеются неточности в определениях;

- 6-8 баллов выставляется студенту, если он владеет содержанием практической работы.

Критерии и методика оценивания оформленного лабораторного отчета:

- 0 баллов выставляется студенту, если он не представил оформленный отчет о лабораторной работе;

- 1 балл выставляется студенту, если он представил отчет с грубыми ошибками;

- 2,5 балла выставляется студенту, если он представил отчет с небольшими недочетами;

– 4,5 балла выставляется студенту, если он оформил отчет по форме и не допущено ошибок в расчетах и содержании.

### **Задания для контрольной работы**

Структура контрольной работы.

Контрольная работа включает в себя один теоретический вопрос и одну задачу.

1. Теоретический вопрос.

2. Задача.

Пример варианта контрольной работы:

Задание 1. Электропроводность (удельная, молярная) электролитов: понятия, влияние различных факторов.

Задание 2. Решить задачу.

Найти величину эквивалентной электропроводности ( $\lambda_0$ ) для КВг и эффективный коэффициент диффузии электролита  $D_{эф}$  при 18°C, если подвижности ионов  $K^+$  и Вг равны при этом, соответственно:  $64,6 \cdot 10^{-4} \{ \text{См} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{г-экв}^{-1} \}$  и  $68,2 \cdot 10^{-4} \{ \text{См} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{г-экв}^{-1} \}$ .

Критерии и методика оценивания:

- 20-25 баллов выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме и изложена грамотным языком, задача решена верно;

- 13-19 баллов выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, но в работе допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа и задачи;

- 6-12 баллов выставляется студенту, если работа выполнена неполно, не показано общее понимание вопроса, допущены ошибки в решении задачи.

- 0-5 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании, обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при решении практических задач.

### **4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

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

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

#### **Основная литература:**

1. Горшков, В.И. Основы физической химии [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 410 с. <https://e.lanbook.com/book/97412>
2. Борисов И.М. Основы химической термодинамики: учеб. пособие / И. М. Борисов; БГПУ им. М. Акмуллы.— Уфа: БГПУ, 2009.— 180 с.

#### **Дополнительная литература:**

3. Ю.С. Зимин, И.В. Сафарова, В.Р. Хайруллина, Р.Н. Насретдинова, С.Л. Хурсан. Физическая химия Ч.1: учеб. пособие / Башкирский государственный университет.— Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. — 175 с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронную библиотеку БашГУ [https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Zimin%20i%20dr\\_Fizicheskaja%20himija\\_1\\_up\\_2017.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Zimin%20i%20dr_Fizicheskaja%20himija_1_up_2017.pdf)

4. Зимин Ю.С., Сафарова И.В., Хурсан С.Л. Физическая химия. Ч. 2: учебное пособие. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. – 195 с.
5. Физическая химия (Под редакцией Краснова К.С.). В 2 кн. Кн.1. Строение вещества. Термодинамика. Изд-е 3-е. М.: Высш. шк., 2001. 512 с.
6. Физическая химия (Под редакцией Краснова К.С.). В 2 кн. Кн. 2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ. М.: Высш. шк., 2001. 319 с.
7. Краткий справочник физико-химических величин (Под ред. Равделя А.А. и Пономаревой А.М). Изд. 10-е, перераб. - СПб.: Иван Федоров. 2003. 240 с.

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых 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.
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус).</p> <p><b>2. учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория № 101 (химфак корпус), лаборатория № 120 (химфак корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для теку-</b></p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, ноутбук, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Лаборатория № 101</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия,</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>шего 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).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b>  читальный зал № 1 (главный корпус),  читальный зал № 2 (физмат корпус - учебное),  читальный зал № 5 (гуманитарный корпус)  читальный зал № 6 (учебный корпус),  читальный зал № 7 (гуманитарный корпус),  лаборатория № 418 (химфак корпус).</p> <p><b>6. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b>  лаборатория № 416 (химфак корпус).</p>	<p>доска, аквадистиллятор ДЭ-4, кондуктометры, модуль “Термостат”, модуль “Универсальный контроллер”, холодильник ATLANT MXM 2835-90, поляриметр круговой СМ-3, термостаты -3 шт., сесы аналитические Ohaus PA-64 С (65 г/0,0001 г), кондуктометр АНИОН 7020, весы технические, персональный компьютер Pentium 4, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц, кювета 100мм для поляриметра СМ-3 – 3 шт.</p> <p><b>Лаборатория № 120</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, термостаты – 2шт., модуль “Электрохимия”, модуль “Универсальный контроллер”, модуль “Термохимический анализ”, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"СQ 100 еи (моноблок)</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>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, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</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>Лаборатория № 418</b>  Учебная мебель, факсимильный аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5kBT; 2A,220/0-250В),3604, 99р Т.207/2-15, весы "Ohaus" PA64C (65г, 0,1мг) с поверкой, весы VIC-</p>	
---	--	--



	<p>1500d1 (1500г. 100МГ, внешн.калибровка) ACCULAB, иономер И-160МИ с поверкой, комплекс вольтамперометрический СТА, компьютер в комплекте DEPO Neos 4601\Ю/монитор 20" Samsung BX2035/клав./мышь, компьютер персональный №1 т.210-14/3, магнитная мешалка без нагрева Tolorino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверх hG-MAG HS, метр-рН рН-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Соре J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Веис1.клавиат ура+мышь, принтер Canoni-SENSYSMF3010, рН-метр рН-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф сушильный LOIPLF-25/350-GS1, (310X 310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.</p> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория № 416</b></p> <p>Атомно-абсорбционный спектрофотометр модель AA-7000, фирмы "Шимадзу", Япония, баллон с гелием марки А – 2 шт, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц/*1/, газовый хромато-масс-спектрометр модель GCMS-QP 2010PIUS, компьютер в составе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь, кондиционер QUATTROCUMA QV/QN-F12WA, ноутбук FujitsuLifebooKF530 IntelCorei3-330M/4Gb/500Gb/ DVD-RW/ВТ/15.6"/Win7НВ+Office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu (моноблок), электроплитка Irit IR-8200, 1500Вт диаметр конфорки 185мм.</p>	
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «**Физическая химия**»  
 на 3 семестр  
 очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 ЗЕТ / 108 часов
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54,2
лекций	18
практических / семинарских	18
лабораторных	18
Других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:  
 зачет 3 семестр

№	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	3	4	5	6	7	8	9
1	Термодинамическая система и ее описание	2	2	4	6	[1-3, 5, 7]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	защита ЛР
2	Термохимия	4	4	4	12	[1-3, 5, 7]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	защита ЛР
3	Основные понятия и законы химической кинетики	4	4	2	11,8	[1, 4, 6, 7]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	коллоквиум, защита ЛР
4	Кинетика реакций простых типов	4	4	4	12	[1, 4, 6, 7]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	коллоквиум, защита ЛР
5	Равновесие в растворах электролитов	2	2	2	6	[1, 4, 6, 7]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	защита ЛР
6	Неравновесные явления в растворах электролитов	2	2	2	6	[1, 4, 6, 7]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	контрольная работа, защита ЛР
	Итого	18	18	18	53,8			

Рейтинг – план дисциплины  
Физическая химия

Направление подготовки 06.05.04 «Биоинженерия и биоинформатика»  
Курс 2, семестр 3.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Аудиторная работа (допуски к лабораторным работам)	8	2	0	16
Домашние задания (оформление лабораторных работ)	4,5	2	0	9
<b>Рубежный контроль</b>				
Коллоквиум	25	1	0	25
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Аудиторная работа (допуски к лабораторным работам)	8	2	0	16
Домашние задания (оформление лабораторных работ)	4,5	2	0	9
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	25	1	0	25
<b>Поощрительные баллы</b>				
Участие в конференции	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				