

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев

«__» _____ 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
Физико-химические основы жизни

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Физико-химические основы жизни	Код модуля 1135221
Образовательная программа <i>Медицинская биохимия</i>	Код ОП 30.05.01/01.02
Направление подготовки Медицинская биохимия	Код направления и уровня подготовки <i>30.05.01</i>
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС №1013 от 11.08.2016.

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Лакиза Наталья Владимировна	к.х.н., доцент	доцент	аналитической химии	
2	Тарасова Наталия Александровна	кандидат химических наук	доцент	неорганической химии	
3	Пестов Александр Викторович	кандидат химических наук, доцент	доцент	органической химии	
4	Терзиян Татьяна Вячеславовна	К.х.н., доцент	доцент	высокомолекулярных соединений	
5	Лыков Иван Александрович	Кандидат физ.-мат. наук	доцент	Общей и молекулярной физики	
6	Студенок Сергей Игоревич	Кандидат физ.-мат. наук	доцент	Общей и молекулярной физики	

Руководитель модуля

Н.В. Лакиза

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 51 от 7.10 2016 г.

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль

В.В.Емельянов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Физико-химические основы жизни

1.1. Объем модуля – 17 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Химия и физика являются фундаментальными науками и мощными инструментами исследования и познания процессов в живых системах. Цель данного модуля – сформировать у студента целостное восприятие химии и физики, показать их тесную связь с жизнедеятельностью биологических систем и человеческого организма. Модуль состоит из дисциплин «Физика», «Общая и бионеорганическая химия», «Биоорганическая химия», «Методы аналитической химии» и «Физическая и коллоидная химия». Химические дисциплины в модуле изучаются студентами в классической последовательности изложения разделов химии. Дисциплина «Физика» изучается параллельно.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС)		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	Общая и бионеорганическая химия (Б)	I	34		34	68	22	18(Э)	108	3
2.	Биоорганическая химия (Б)	II	32		16	48	56	4(З)	108	3
3.	Методы аналитической химии (Б)	III	22		46	68	36	4(З)	108	3
4.	Физика (Б)	III	68		34	102	60	18(Э)	180	5
5.	Физическая и коллоидная химия (Б)	IV	45		30	75	29	4(З)	108	3
Всего на освоение модуля			201		160	361	203	48	612	17

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	1) Общая и бионеорганическая химия, 2) Биоорганическая химия, 3) Методы аналитической химии, 4) Физическая и коллоидная химия
3.2.	Корреквизиты	Физика

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
30.05.01/01.02	РО1 – Демонстрировать адекватный мировому уровень общей культуры, включая современное естественнонаучное знание; интегрироваться в национальную и мировую культуру, современное общество, проявлять гражданственность и социальную ответственность	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
	РО 4 – Осуществлять научно-производственную и проектную деятельность	готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека (ПК-11);
	РО 5 – Осуществлять научно-исследовательскую деятельность	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5); способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении (ПК-12)

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

	Дисциплины модуля	ОК-1	ОПК-5	ПК-11	ПК-12
1.	Общая и бионеорганическая химия (Б)	*	*	*	*
2.	Биоорганическая химия (Б)	*	*	*	*
3.	Методы аналитической химии (Б)	*	*	*	*
4.	Физика (Б)	*	*	*	*
5.	Физическая и коллоидная химия (Б)	*	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

Промежуточная аттестация по модулю не предусмотрена.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Общая и бионеорганическая химия

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Физико-химические основы жизни	Код модуля 1135221
Образовательная программа Медицинская биохимия	Код ОП 30.05.01/01.02
Направление подготовки Медицинская биохимия	Код направления и уровня подготовки <i>30.05.01</i>
Уровень подготовки Специалитет	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Приказ 1013 от 11.08.2016

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Тарасова Наталия Александровна	кандидат химических наук	доцент	неорганич еской химии	

Руководитель модуля

Н.В. Лакиза

Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол №51 от 7.10.2016

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ Общая и бионеорганическая химия

1.1. Аннотация содержания дисциплины

«Общая и бионеорганическая химия» является первой дисциплиной модуля, в ее основе лежат основные компоненты содержания химической науки:

1. индивидуальность химических объектов, проявляющаяся через качественные особенности их свойств и превращений;
2. внутренняя активность и реакционная способность веществ, объяснение их на основе структурной, энергетической и кинетической теорий;
3. взаимосвязь свойств веществ, их состава и строения;
4. качественное и количественное описание химических объектов в их единстве как отражение этой взаимосвязи;
5. качественные скачки, происходящие под влиянием количественных изменений;
6. дискретность и непрерывность в организации веществ.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в медицинской биохимии; готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5).

готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека (ПК-11);

способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении (ПК-12).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: основы фундаментальных разделов химии и основные законы химии.

Уметь: осуществлять анализ и систематизацию научной информации в выбранной области для планирования научно-исследовательской деятельности.

Владеть: навыками в планировании и проведении химического эксперимента по получению и исследованию химических веществ и реакций с использованием современных методов и средств.

1.4. Объем дисциплины очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	1 семестр
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	22	10.2	22

6.	Промежуточная аттестация	18	2.33	18(Э)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	80.53	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	<i>Раздел I. Атомно-молекулярное учение. Строение атома. Периодический закон</i>	<p>Основные положения атомно-молекулярного учения. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество, химическое соединение. Основные стехиометрические законы.</p> <p>История развития представлений о строении атома. Модели строения атома. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера.</p> <p>Понятие об электронном облаке. Квантовые числа как характеристики состояния электрона в атоме. S-, p-, d-, f-элементы. Электронная конфигурация атома. Правила заполнения электронных оболочек атомов. Электронные и энергетические формулы атомов и ионов.</p> <p>Периодический закон Д.И. Менделеева. Физический смысл порядкового номера, номера группы и периода. Периодичность свойств атомов элементов. Изменение атомных и ионных радиусов по периодам и группам. Энергия ионизации и сродство к электрону. Закономерности их изменения по периодам и группам. Понятие об электроотрицательности элементов</p>
2	<i>Раздел II. Химическая связь</i>	<p>Природа химической связи и механизм образования химической связи. Валентные и невалентные силы сцепления. Основные типы химической связи.</p> <p>Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования связи. σ- и π-связи.</p> <p>Количественные характеристики химических связей. Энергия связи. Длина связи. Кратность связи. Валентный угол. Полярность связи.</p> <p>Ионная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Металлическая связь.</p>
3	<i>Раздел III. Кинетика химических реакций. Равновесие в растворах электролитов</i>	<p>Скорость химических реакций и факторы, ее определяющие. Константа скорости химической реакции. Катализ и катализаторы. Химическое равновесие, константа равновесия.</p> <p>Растворение как физико-химический процесс. Растворимость веществ. Способы выражения состава растворов.</p> <p>Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов. Факторы, определяющие степень диссоциации. Основные представления теории сильных электролитов. Константа диссоциации. Диссоциация</p>

		<p>воды. Константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель, шкала рН.</p> <p>Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Перевод труднорастворимых осадков в растворимое состояние.</p> <p>Гидролиз солей. Молекулярные и ионные уравнения гидролиза солей. Константа гидролиза. Влияние концентрации раствора, температуры, рН среды на степень гидролиза. Случаи полного гидролиза.</p> <p>Обменные реакции между ионами в растворе. Ионные уравнения. Реакции обмена, осложненные реакциями гидролиза.</p>
4	<i>Раздел IV. Металлы - элементы главных подгрупп.</i>	<p>Общая характеристика элементов. Строение атомов. Изменение атомных радиусов, ионизационных потенциалов, электроотрицательности по подгруппе. Изменение металлических свойств в подгруппе. Природные соединения и способы получения простых веществ из них.</p> <p>Строение и физические свойства простых веществ: изменение плотности, температур плавления с увеличением атомного номера по подгруппе.</p> <p>Химические свойства простых веществ. Изменение восстановительных свойств. Отношение металлов к водороду, кислороду, галогенам, азоту, углероду, сере, металлам, воде. Кислородные соединения металлов. Соединения с неметаллами, получение, строение и свойства. Гидроксиды - получение, свойства, строение, применение. Соли. Галогениды.</p> <p>Области применения, вытекающие из физических и химических свойств простых и сложных веществ. Биогенная роль элементов. Токсичность соединений</p>
5	<i>Раздел V. Металлы - элементы побочных подгрупп.</i>	<p>Переходные металлы первого ряда (3d-элементы). Изменение физических и химических свойств (кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, устойчивость высшей степени окисления, склонность к комплексообразованию) в рядах и подгруппах (титан и ванадий, марганец и хром, триада железа, медь и цинк). Биогенная роль элементов.</p> <p>Комплексообразующая способность ионов металлов. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Диссоциация комплексных ионов в растворе, константы нестойкости и устойчивости комплексных соединений.</p> <p>Участие соединений 3d-элементов в окислительно-восстановительных реакциях. Типы окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.</p>
6	<i>Раздел VI. Неметаллы IIIA – VA подгрупп</i>	<p>Бор. Углерод. Кремний. Азот. Фосфор. Общая характеристика элементов. Строение атомов и возможные степени окисления. Нахождение в природе и получение. Строение, физические и химические свойства простых веществ.</p> <p>Углерод, его аллотропные модификации. Химические свойства углерода. Карбиды. Оксиды углерода (II) и (IV), строение молекул, химические</p>

		<p>свойства. Угольная кислота и ее соли. Кремний. Диоксид кремния и кремниевые кислоты. Силикаты и их полимерная структура.</p> <p>Азот, строение молекулы, химические свойства. Реакции, приводящие к фиксации атмосферного азота. Аммиак, физические и химические свойства. Соли аммония, их поведение при нагревании. Участие соединений азота и водорода в кислотно-основных и окислительно-восстановительных реакциях. Оксиды азота. Азотная и азотистая кислоты, строение молекул, устойчивость, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Термическое разложение нитратов.</p> <p>Фосфор, аллотропные модификации. Оксокислоты фосфора, строение молекул, кислотные и окислительно-восстановительные свойства.</p> <p>Круговорот углерода, азота и фосфора в природе. Биологическая роль неметаллов IIIA – VA подгрупп.</p>
7	<i>Раздел VII. Неметаллы VIA подгруппы.</i>	<p>Кислород. Сера. Общая характеристика VIA подгруппы.</p> <p>Кислород. Молекулярный кислород и озон: строение молекул, физические и химические свойства. Озоновый слой в атмосфере, его роль и реакции, приводящие к разрушению. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода.</p> <p>Сера. Взаимодействие с металлами и неметаллами. Сульфиды: классификация и растворимость. Оксид серы (IV). Сернистая кислота и ее соли, участие в окислительно-восстановительных реакциях. Серная кислота. Зависимость окислительных свойств серной кислоты от концентрации. Термическая устойчивость сульфатов.</p> <p>Биологическая роль кислорода и серы, их круговорот в природе.</p>
8	<i>Раздел VIII. Неметаллы VIIA подгруппы.</i>	<p>Галогены. Общая характеристика элементов. Строение атомов и возможные степени окисления. Нахождение в природе и получение. Строение, физические и химические свойства простых веществ.</p> <p>Специфические свойства фтора и его соединений. Галогеноводороды, получение, изменение физических и химических свойств в подгруппе. Кислородные соединения галогенов.</p> <p>Биологическая роль галогенов.</p>

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
1,2	1	Строение атома и химическая связь	4
3	2	Кинетика и равновесие химических реакций	6
4	3	Непереходные металлы (IA, IIA групп и алюминий)	4
5	4	Кислотно-основные и комплексообразующие свойства соединений d-металлов	4
5	5	Окислительно-восстановительные свойства соединений d-металлов	4
6	6	Свойства основных биогенных элементов	4
7	7	Кислород и сера	4
8	8	Водород. Галогены	4

Всего: 34

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

не предусмотрено

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

не предусмотрено

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

не предусмотрено

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа №1. Строение атома и химическая связь

Контрольная работа №2. Основные закономерности неорганической химии

Контрольная работа №3. Классы неорганических соединений и типы химических реакций. Непереходные металлы.

Контрольная работа №4. Кислотно-основные и комплексообразующие свойства соединений d-металлов

Контрольная работа №5. Окислительно-восстановительные свойства соединений d-металлов.

Контрольная работа №6. Свойства основных биогенных элементов.

Контрольная работа №7. Кислород и сера.

Контрольная работа №8. Водород и галогены.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов
не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1				*	*							
2				*	*							
3				*	*							
4				*	*							
5				*	*							
6				*	*							
7				*	*							
8				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
(Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. Угай Я. А. Общая и неорганическая химия. М., Высшая школа. 2004.
2. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. М., Высшая школа. 2008.
3. Степин Б. Д., Цветков А. А.. Неорганическая химия. М., Высшая школа.1994.
4. Ахметов Н.С. и др. Лабораторные и семинарские занятия по неорганической химии. М.: Высш. шк. 1999.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. Т 1-3. М.: Высш. шк. 2004.

9.2.Методические разработки

Тарасова Н.А., Кочетова Н.А., Аتمانских И.Н. Общая и бионеорганическая химия. Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 06.03.01 "Биология", 05.03.06 "Экология и природопользование". Издательство Уральского государственного университета. Екатеринбург, 2016.

9.3.Программное обеспечение

не используются

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

не используются

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Аудитория лекционная. Лаборатории общего практикума на 15 человек № 403 и 405. Шкафы вытяжные лабораторные; шкафы сушильные; мойки лабораторные. Весы технические и электронные, плиты лабораторные нагревательные, лабораторная посуда общего и специального назначения, химические реактивы в необходимом ассортименте.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины -0,2

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа № 1 (Строение атома и химическая связь)	I, 10	50
Контрольная работа № 2 (Основные закономерности неорганической химии)	I, 17	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен*		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лабораторной работы (8)	I, 9-16	8
Выполнение отчета по лабораторным работам (8)	I, 9-16	32
СРС подготовка к лабораторной работе (8)	I, 9-16	24
Мини-тест по материалам лабораторной работы (4)	I, 9-16	12
Контрольная работа № 3	I, 11	4
Контрольная работа №4	1, 12	4
Контрольная работа №5	1,13	4
Контрольная работа №6	1,14	4
Контрольная работа №7	1,15	4
Контрольная работа №8	1,16	4
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям– 1.0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – k сем. n
Семестр 1	1

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Для проведения промежуточной аттестации используется СМУДС УрФУ.

Код раздела	Раздел дисциплины	Код темы	Тема	Индекс вариации темы	Наименование вариации	Число заданий в тесте
	Неорганическая химия	010	Строение атома	v012	Электронная конфигурация атома и иона (Б)	1
				v013	Определение электронной конфигурации валентных электронов по положению в Периодической системе (Б)	1
				v014	Определение максимальной и минимальной степени окисления элемента, электронного семейства, принадлежности к металлам и неметаллам (Б)	1
				v016	Квантовые числа (Б)	
		020	Периодический закон	v022	Изменение радиуса атома в периоде и группе (Б)	1
				v023	Изменение металлических и неметаллических свойств в периоде и группе (Б)	1
				v029	Физический смысл порядкового номера элемента В Периодической системе (Б)	1
		030	Химическая связь	v032	Определение степени окисления элементов в соединениях (Б)	1
				v038	Водородная связь (П)	1
				v039	Сигма и пи-связи, кратность связи (П)	1

210	Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов	v212	Массовая доля растворенного вещества	1
		v213	Молярная концентрация растворенного вещества	1
230	Реакции в растворах электролитов	v231	Форма записи веществ в ионных уравнениях (Б)	1
		v234	Составление ионных уравнений (Б)	1
240	Произведение растворимости	v241	Растворимость, концентрация ионов в насыщенном растворе (П)	1
250	Гидролиз	v252	Определение среды в растворе соли (Б)	1
		v254	Полный необратимый гидролиз. (Б)	1
310	Окислительно-восстановительные реакции	v311	Степень окисления (Б)	1
		v314	Составление уравнений полуреакций (Б)	1
410	Состав и структура комплексных соединений	v411	Расчет заряда иона комплексобразователя (Б)	1
		v412	Координационное число (Б)	1
		v413	Заряд комплексного иона (Б)	1
420	Получение и свойства комплексных соединений	v421	Тип КС образующегося при взаимодействии в растворе (Б)	1
		v424	Диссоциация КС (Б)	1
430	Равновесие в растворах комплексных соединений	v431	Константа нестойкости (Б)	1
		v432	Устойчивость КС (Б)	
Всего заданий				26

Номер спецификации: 12/305.

Время тестирования 80 мин.

Число заданий в тесте 26 шт.

Выбор заданий – случайным образом из соответствующего раздела, без повторения.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Мини-контрольная 1

1. Взаимодействие натрия с водой протекает согласно химической реакции:

_____ ,
при этом реакция среды _____

2. Соли калия окрашивают пламя в _____ цвет, а соли стронция в _____ цвет.

3. Продуктом взаимодействия растворов сульфата алюминия и сульфида аммония является соединение _____, которое реагирует с гидроксидом натрия по реакции: _____

Мини-контрольная 2

1. Сульфат меди (II) взаимодействует с водой по реакции:

_____ ,
значение pH раствора _____.

2. При взаимодействии хлорида хрома (III) с сульфидом натрия протекает реакция, уравнение которой в молекулярной форме:

_____ ,
в сокращенной ионной форме:

3. При взаимодействии хлорида железа (III) с роданидом калия образуется соединение, химическая формула которого _____, цвет которого _____

Мини-контрольная 3

1. Фосфат натрия взаимодействует с водой по реакции:

_____ ,
значение pH раствора _____, среда _____

2. Цинк взаимодействует с концентрированной азотной кислотой по реакции:

_____ ,
3. В реакции взаимодействия иодида калия с нитритом натрия йод является продуктом полуреакции окисления/восстановления (нужное подчеркнуть), его присутствие можно доказать _____

Мини-контрольная 4

1. При взаимодействии йодида калия с концентрированной серной кислотой происходит окислительно-восстановительная реакция, в которой окислителем является _____, продуктом восстановления _____, восстановителем _____, продуктом окисления _____.

2. Качественной реакцией на иодид ионы является реакция с реагентом, химическая формула которого следующая _____, цвет йодсодержащего вещества, образующегося в результате данной реакции, _____

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий «не предусмотрено»

8.3.3. Примерные контрольные кейсы «не предусмотрено»

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета «не предусмотрено»

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Атомно-молекулярное учение. Этапы развития. Основные понятия АМУ: атом, молекула, ион, моль, количество вещества, молекулярная масса, молярная масса.
2. Эволюция представлений о строении атома. Модели атома по Дж. Томпсону, Э. Резерфорду, Н. Бору. Постулаты Бора. Достоинства и недостатки каждой из моделей.
3. Квантово-механическая теория строения атома. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера в сферических координатах, его связь с квантовыми числами. Волновая функция, ее физический смысл.
4. Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое), их полная характеристика.
5. Правила распределения электронов в атоме. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Правила Клечковского. Причина возникновения «проскока» электрона.
6. Периодический закон: формулировка Д.И. Менделеева и современная. Физический смысл периодического закона. Структура периодической таблицы. Виды периодичности.
7. Эффективный и орбитальный радиусы атомов. Изменение радиусов в периодах и группах Периодической системы. Эффекты d- и f-сжатия.
8. Энергия ионизации. Закономерности изменения энергии ионизации в периодах и группах Периодической системы. Эффекты экранирования и проникновения.
9. Энергия сродства к электрону. Закономерности изменения энергии сродства к электрону в периодах и группах Периодической системы. Электроотрицательность: определение, закономерности изменения в периодах и группах Периодической системы.
10. Химическая связь: определение, типы, основные характеристики. Свойства ковалентной связи и механизмы ее образования.
11. Химическая связь: определение, типы, основные характеристики. Свойства ионной связи и механизм ее образования.
12. Ковалентная связь. Ее свойства и механизмы ее образования. Сигма и пи связь. Кратность связи.
13. Межмолекулярное взаимодействие, его виды. Водородная связь: определение, причина образования. Металлическая связь.
14. Химическая кинетика и термодинамика: определения и области применения. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа.
15. Химическая кинетика и термодинамика: определения и области применения. Катализ: его виды, примеры. Роль катализа в процессах жизнедеятельности организмов.
16. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.
17. Растворы. Растворитель и растворенное вещество. Концентрация раствора и способы ее выражения. Молярность. Массовая доля.
18. Образование растворов. Растворимость. Ненасыщенный, насыщенный и пересыщенный раствор. Процесс растворения.
19. Растворы электролитов. Теория электрической диссоциации. Степень диссоциации и константа диссоциации, взаимосвязь между ними.
20. Ионизация воды. Водородный показатель. Шкала pH. Кислотно-основные индикаторы.
21. Теория кислот и оснований Аррениуса. Константы кислотности и основности, примеры.

22. Гетерогенное равновесие в растворах электролитов. Произведение растворимости. Зависимость ПР от температуры.
23. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Совместный гидролиз солей.
24. Комплексные соединения. Состав комплексных соединений. Номенклатура. Классификация.
25. Водород. Особенности положения водорода в периодической системе Д.И. Менделеева. Вода, строение молекулы. Влияние водородной связи на свойства воды.
26. Галогены. Общая характеристика подгруппы галогенов. Нахождение в природе, получение. Химические и физические свойства галогенов как простых веществ. Специфические свойства фтора и его соединений.
27. Галогеноводороды, получение, изменение физических и химических свойств (кислотно-основные, окислительно-восстановительные) в подгруппе. Галогениды и их классификация. Кислородные соединения галогенов.
28. Общая характеристика элементов VI A группы Периодической системы Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации и устойчивые степени окисления элементов, их закономерности изменения в группе. Нахождение в природе, получение. Химические и физические свойства халькогенов как простых веществ.
29. Кислород. Положение в Периодической системе Д.И. Менделеева, электронная формула. Аллотропные модификации кислорода: строение молекул, получение, физические и химические свойства. Пероксид водорода и вода. Строение молекул и химические свойства.
30. Сера. Физические свойства. Аллотропия и полиморфизм. Получение. Химические свойства: окислительно-восстановительная активность, взаимодействие с металлами и неметаллами, взаимодействие со сложными веществами.
31. Общая характеристика элементов VI A группы Периодической системы Д.И. Менделеева. Соединения в степени окисления «+6». Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислот в группе. Серная кислота, ее особенности, зависимость окислительных свойств серной кислоты от концентрации.
32. Азот, строение молекулы, химические свойства, методы получения. Аммиак, строение молекулы, физические и химические свойства. Соли аммония, их поведение при нагревании.
33. Общая характеристика элементов V A группы Периодической системы Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации и устойчивые степени окисления элементов, их закономерности изменения в группе. Нахождение в природе, получение. Химические и физические свойства азота и фосфора как простых веществ.
34. Фосфор, аллотропные модификации, химические свойства, методы получения. Биологическая роль фосфора и фосфатов.
35. Углерод, его аллотропные модификации. Химические свойства углерода. Нахождение в природе и получение.
36. Общая характеристика элементов IV A подгруппы Периодической системы Д.И. Менделеева. Электронные конфигурации и устойчивые степени окисления элементов, их закономерности изменения в группе. Нахождение в природе, получение.
37. Общая характеристика элементов IV A подгруппы Периодической системы Д.И. Менделеева. Соединения в степени окисления «+4» и «+2». Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислот в группе. Кремний. Диоксид кремния и кремниевые кислоты. Силикаты и их полимерная структура.
38. Общая характеристика элементов III A подгруппы. Алюминий, нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Оксид и гидроксид алюминия, их амфотерные свойства. Соли алюминия, их гидролиз.
39. Общая характеристика элементов II A подгруппы. Получение, химические и физические свойства. Свойства оксидов и гидроксидов. Амфотерность гидроксида бериллия. Биологическая роль кальция и магния.
40. Общая характеристика элементов подгруппы щелочных металлов. Получение, их физические и химические свойства. Гидроксиды щелочных металлов. Малорастворимые соли. Биогенная роль натрия и калия.

41. Переходные металлы первого ряда (3d-элементы). Изменение физических и химических свойств (кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, устойчивость высшей степени окисления).

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

СМУДС

<http://test.ls.urfu.ru/bank/disciplines>

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

«не используются»

8.3.8. Интернет-тренажеры

«не используются»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Физико-химические основы жизни	Код модуля 1135221
Образовательная программа Медицинская биохимия	Код ОП 30.05.01/01.02
Направление подготовки Медицинская биохимия	Код направления и уровня подготовки <i>30.05.01</i>
Уровень подготовки Специалист	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: Приказ 1013 от 11.08.2016

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Пестов Александр Викторович	кандидат химических наук, доцент	доцент	органичес кой химии	

Руководитель модуля

Н.В. Лакиза

Рекомендовано учебно-методическим советом Института естественных наук

Председатель учебно-методического совета

Е.С. Буянова

Протокол № 51 от 7 октября 2016 г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

«Биоорганическая химия» является четвертой дисциплиной модуля, которая содержит базовые компоненты содержания органической химии:

1. индивидуальность органических химических объектов, проявляющаяся через качественные особенности их свойств и превращений;
2. внутренняя активность и реакционная способность органических веществ, объяснение их на основе структурной и электронной теорий;
3. взаимосвязь свойств органических веществ, их состава и строения;
4. качественное и количественное описание органических веществ в их единстве как отражение этой взаимосвязи;
5. качественные скачки, происходящие под влиянием количественных изменений;
6. дискретность и непрерывность в организации органических веществ.

1.2. Язык реализации программы - русский.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в медицинской биохимии; готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5).

готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека (ПК-11);

способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении (ПК-12).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: фундаментальные основы органической химии, а именно знание о составе, строении и свойствах органических веществ; представителей основных классов органических соединений (углеводородов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений); правила и приемы названия органических соединений в соответствии с номенклатурой IUPAC; химические превращения, которым могут подвергаться органические вещества определенного строения; методы установления строения органических соединений по их физическим, химическим свойствам и с помощью физико-химических методов исследования.

Уметь: анализировать строение и свойства органических веществ в зависимости от принадлежности к определенному классу органических соединений; называть органические соединения в соответствии с номенклатурой IUPAC; устанавливать строение органических соединений по их физико-химическим свойствам.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности: теоретическими представлениями органической химии, а именно навыками описания и характеристики строения и свойств органических соединений; правилами и приемами названия органических соединений в соответствии с номенклатурой IUPAC; методами установления строения органических соединений по их физическим, химическим свойствам и с помощью физико-химических методов исследования.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т. ч. контактная работа (час.)	2 семестр
1.	Аудиторные занятия	48	48	48
2.	Лекции	32	32	32
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	16	16	16
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	56	7,20	56
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4 [3]
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	55,45	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
<i>Раздел I</i>	Теоретические основы органической химии	
<i>Тема 1</i>	Теория химического строения органических соединений	Химическое строения, изомерия, пространственное строение
<i>Тема 2</i>	Теория электронного строения органических соединений	Индуктивный эффект, мезомерный эффект, кислоты и основания Бренстеда, кислоты и основания Льюиса
<i>Тема 3</i>	Классификация органических соединений и реакций	Закономерности протекания реакций
<i>Раздел II</i>	Углеводороды	
<i>Тема 4</i>	Ациклические и алициклические углеводороды	Алканы, алкены, циклоалканы, алкадиены
<i>Тема 5</i>	Ароматические соединения	Арены
<i>Раздел III</i>	Функциональные производные углеводов	
<i>Тема 6</i>	Монофункциональные соединения	Галогенпроизводные, спирты, тиоспирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные, амины
<i>Тема 7</i>	Гетерофункциональные соединения	Окси-, оксо- и аминокислоты
<i>Тема 8</i>	Полифункциональные соединения	Окси-оксосоединения, углеводы
<i>Тема 9</i>	Гетероциклические соединения	Пиррол, фуран, имидазол, пиридин, пиримидин, пурин, пиазин, птеридин

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																			
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (количество)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)			
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иностранной литературы*			Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)
Раздел I	Теоретические основы органической химии	39	18	12		6	21	13	9		4										8	2				
<i>Тема 1</i>	Теория химического строения органических соединений	16	7	4		3	9	5	3		2										4	1				
<i>Тема 2</i>	Теория электронного строения органических соединений	12	7	4		3	5	5	3		2															
<i>Тема 3</i>	Классификация органических соединений и реакций	11	4	4			7	3	3												4	1				
Раздел II	Углеводороды	25	11	8		3	14	10	6		4										4	1				
<i>Тема 4</i>	Ациклические и алициклические углеводороды	13	7	4		3	6	6	4		2															
<i>Тема 5</i>	Ароматические соединения	12	4	4			8	4	4												4	1				
Раздел III	Функциональные производные углеводов	40	19	12		7	21	15	11		4										6	2				
<i>Тема 6</i>	Монофункциональные соединения	12	7	4		3	5	5	3		2															
<i>Тема 7</i>	Гетерофункциональные соединения	10	4	4			6	3	3												3	1				
<i>Тема 8</i>	Полифункциональные соединения	11	6	2		4	5	5	3		2															
<i>Тема 9</i>	Гетероциклические соединения	7	2	2			5	2	2												3	1				
Всего (час), без учета промежуточной аттестации:		106	48	32	0	16	56	38	26	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Всего по дисциплине (час.):		108	48				60	В т.ч. промежуточная аттестация															4	0	0	0

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
Раздел I Тема 1	1	Фракционная перегонка смеси двух жидкостей	3
Раздел I Тема 2	2	Определение физико-химических констант органических соединений	3
Раздел II Тема 4	3	Очистка веществ перекристаллизацией	3
Раздел III Тема 6	4	Химические свойства галогенпроизводных	3
Раздел III Тема 8	5	Химические свойства карбоновых кислот и их производных	4
		Всего:	16

4.2. Практические занятия

не предусмотрено

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.4. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем графических работ

не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрено

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

не предусмотрено

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа №1. Номенклатура органических соединений

Контрольная работа №2. Изомерия органических соединений

Контрольная работа №3. Установление строения органических соединений

Контрольная работа №4. Превращения органических соединений

Контрольная работа №5. Карбоновые кислоты.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
ТЕМА 1				*	*							
ТЕМА 2				*	*							
ТЕМА 3				*	*							
ТЕМА 4				*	*							
ТЕМА 5				*	*							
ТЕМА 6				*	*							
ТЕМА 7				*	*							
ТЕМА 8				*	*							
ТЕМА 9				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Альбицкая В. М., Серкова В. И. Задачи и упражнения по органической химии. – М. : Высш. шк., 1983.
3. Веселовская Т. К. Вопросы и задачи по органической химии. – М. : Высш. шк., 1988.
4. Грандберг И. И. Органическая химия: учеб. для с.-х. и биолог. спец. вузов, 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2013.
6. Нейланд О. Я. Органическая химия. – М. : Высш. шк., 1990.
7. Несмеянов А. Н., Несмеянов Н. А. Начала органической химии: в 2 т. – М. : Химия, 1969 - 1970.
8. Реутов О. А., Курц А. Л., Бутин К. П. Органическая химия: в 4-х ч. – М. : Изд-во МГУ, 2007.

9. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии: в 2 т. – М. : Мир, 1978.
10. Терней А. Современная органическая химия: в 2 т. – М. : Мир, 1981.
12. Шабаров Ю. С. Органическая химия: в 2 т. – М. : Химия, 1994.

9.1.2.Дополнительная литература

3. Рабинович В. А., Хавин В. Я. Краткий химический справочник. – Л. : Химия, 1991.
4. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. – М. : Химия, 1977.

9.2.Методические разработки

не используется

9.3.Программное обеспечение

не используются

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

не используется

9.5.Электронные образовательные ресурсы

не используется

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Аудитория лекционная. Лаборатории общего практикума на 15 человек № 418 и 422. Шкафы вытяжные лабораторные; шкафы сушильные; мойки лабораторные. Весы технические и электронные, плиты лабораторные нагревательные, лабораторная посуда общего и специального назначения, химические реактивы в необходимом ассортименте.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины в рамках учебного плана – 0.2

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекции	2, 1-16	25
Контрольная работа № 1	2, 7	15
Контрольная работа № 2	2, 9	15
Контрольная работа № 3	2, 11	15
Контрольная работа № 4	2, 13	15
Контрольная работа № 5	2, 15	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет*		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторной работы	2, 1-16	50
Отчет по лабораторным работам	2, 1-16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра (по учебному плану), в котором осваивается модуль (дисциплина)	Коэффициент значимости результатов освоения модуля в семестре – k сем. n
Семестр 2	1

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Для проведения промежуточной аттестации используется СМУДС УрФУ.

Код раздела	Раздел дисциплины	Код темы	Тема	Индекс вариации и темы	Наименование вариации	Число заданий в тесте
	Органическая химия	310	Органические вещества, их классификация, строение и номенклатура	v311	Классификация органических соединений	1
				v312	Строение органических соединений	1
				v313	Номенклатура органических соединений	1
		320	Углеводороды	v321	Классификация углеводородов	1
				v322	Химические свойства алканов	1
				v323	Химические свойства алкенов	1
				v325	Химические свойства аренов	1
		330	Гидроксильные и карбонильные органические соединения	v331	Получение и химические свойства спиртов и фенола	1
				v332	Получение и химические свойства альдегидов	1
		340	Карбоновые кислоты	v341	Строение карбоновых кислот	1
				v342	Типы химических реакций, характерных для карбоновых кислот	1
				v343	Классификация	1

				карбоновых кислот		
			v344	Химические свойства карбоновых кислот	1	
		350	Амины	v351	Строение аминов	1
				v352	Типы химических реакций, характерных для аминов	1
				v353	Классификация аминов	1
				v354	Химические свойства аминов	1
		360	Углеводы	v361	Строение углеводов	1
				v362	Свойства углеводов	1
				v363	Классификация углеводов	1
				v364	Гидролиз углеводов	1
		370	Аминокислоты и пептиды	v371	Строение аминокислот	1
				v372	Кислотно-основные свойства аминокислот	1
				v373	Классификация аминокислот	1
Всего заданий					24	

Номер спецификации: 37/103.

Время тестирования 80 мин.

Число заданий в тесте 24 шт.

Выбор заданий – случайным образом из соответствующего раздела, без повторения.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена
не предусмотрено

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации СМУДС
<http://test.ls.urfu.ru/bank/disciplines>

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля
не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры
не используются

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Физико-химические основы жизни	Код модуля 1135221
Образовательная программа <i>Медицинская биохимия</i>	Код ОП 30.05.01/01.02
Направление подготовки <i>Медицинская биохимия</i>	Код направления и уровня подготовки <i>30.05.01</i>
Уровень подготовки <i>специалитет</i>	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС №1013 от 11.08.2016.

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Лакиза Наталья Владимировна	Кандидат химических наук, доцент	доцент	Аналитической химии	

Руководитель модуля

Н.В. Лакиза

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 51 от 7.10. 2016 г.

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Основной целью данного курса является формирование у студентов представлений об аналитической химии как фундаментальной химической науке, занимающей важное место в ряду других химических дисциплин. Методы аналитической химии используют для проведения химического анализа объектов различной природы происхождения в биологии, медицине, геологии, геохимии, сельском хозяйстве, фармацевтической, лакокрасочной, нефтехимической и многих других отраслях промышленности. Рабочая дисциплина «Методы аналитической химии» рассматривает основные характеристики химических методов анализа (титриметрический, гравиметрический), широко используемых при химическом анализе объектов, различной природы происхождения.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в медицинской биохимии; готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5).

готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека (ПК-11);

способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении (ПК-12).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать:**
- теоретические основы химических и физико-химических методов анализа;
 - основные количественные законы химии, а именно закон действующих масс, закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон эквивалентов;
 - основные принципы выбора метода для осуществления химического анализа в зависимости от типа анализируемого объекта и цели анализа;
 - правила и принципы работы с химическим оборудованием для осуществления химических методов анализа: аналитические весы, мерная посуда;
 - основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа;
 - правила оформления отчетов по выполненной работе.
- уметь:**
- использовать теоретические основы методов анализа при планировании и проведении экспериментальных исследований;
 - использовать законы химии при обсуждении результатов исследования, анализировать возможные источники погрешностей, преимущества и недостатки того или иного химического метода;
 - выполнять первичную обработку результатов эксперимента, систематизировать исходные экспериментальные данные;
 - составлять отчетную документацию по проведенному исследованию в логической последовательности и научным языком.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности:

- использования методов химического анализа;
- владения фундаментальными законами, лежащими в основе методом аналитической химии;
- выбора и планирование рациональной схемы анализа объекта исследования;
- работы в аналитической лаборатории, занимающейся химическими методами анализа;

- проведения первичной обработки аналитических сигналов;
- составления отчетной документации по выполненной работе.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	3
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	22	22	22
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	46	46	46
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	36	10,20	36
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3,4
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	78,45	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Раздел 1. Аналитическая химия: предмет и цели	<p>Виды химического анализа. Методы химического анализа: методы разделения и методы определения.</p> <p>Основные типы реакций, используемых в аналитической химии. Основные характеристики методов и реакций в аналитической химии. Требования к методам химического анализа.</p> <p>Основные этапы химического анализа. Пробоотбор, пробоподготовка, измерение аналитического сигнала, обработка результатов измерений.</p>
2	Раздел 2. Химическое равновесие	<p>Химическое равновесие в идеальных и реальных системах. Учет электростатических и химических взаимодействий. Активность и коэффициент активности. Ионная сила раствора. Типы констант равновесий.</p> <p>Теории кислотно-основных превращений. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда – Лоури, основные положения. Вычисление концентрации ионов водорода и pH водных растворов сильных и слабых кислот и оснований, амфолитов, в смесях кислот и оснований. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость. Вычисление pH буферных растворов.</p> <p>Общая характеристика комплексных соединений. Комплексы с моно- и полидентатными лигандами. Равновесия в растворах комплексов с монодентатными лигандами. Ступенчатые и общие константы образования комплексных частиц. Вычисление равновесных концентраций свободного (незакомплексованного) центрального иона и комплексных частиц при заданном значении концентрации лиганда. Мольные доли соответствующих частиц.</p> <p>Сопряженная окислительно-восстановительная пара. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Равновесный окислительно-восстановительный потенциал системы. Уравнение</p>

		<p>Нернста. Гальванический элемент. Расчет ЭДС гальванического элемента. Константы равновесия и направление окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Понятие о растворимости. Произведение растворимости. Вычисление растворимости осадка по величине ПР и ПР по величине растворимости для различных типов осадков. Факторы, влияющие на растворимость осадков. Условия образования и растворения осадков.</p>
3	Раздел 3. Основные химические методы количественного анализа	<p>Сущность и классификация методов титриметрического анализа. Требования к реакциям, используемым в титриметрическом анализе. Точка эквивалентности (ТЭ) и конечная точка титрования (КТТ). Приготовление растворов и способы их стандартизации. Виды титриметрических определений: прямое, обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии: титр, молярная концентрация, нормальная концентрация, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Вычисление результатов титриметрических определений.</p> <p>Понятие о кривых титрования. Построение кривых кислотно-основного титрования сильных и слабых протолитов. Способы установления точки эквивалентности в методе кислотно-основного титрования. Кислотно-основные индикаторы. Интервал перехода окраски и показатель титрования индикатора. Выбор индикатора в кислотно-основном титровании. Индикаторные погрешности титрования.</p> <p>Комплексонометрическое титрование. Комплексоны. ЭДТА и его свойства. Особенности комплексообразования ионов металла с ЭДТА. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, вытеснительное и косвенное определение. Индикаторы в комплексонометрическом титровании и требования к ним. Практическое применение. Определение общей жесткости воды. Вычисление результатов комплексонометрических определений.</p> <p>Кривые окислительно-восстановительного титрования. Способы определения конечной точки титрования. Способы предварительного окисления и восстановления определяемого вещества. Перманганатометрия, дихроматометрия, иодометрия. Сущность методов, рабочие растворы, обнаружение конечной точки титрования, практическое применение.</p> <p>Общая характеристика гравиметрического метода анализа. Основные этапы гравиметрического анализа: осаждение, промывание, просушивание или прокаливание осадка. Требования к реакциям осаждения, применяемым в гравиметрии. Осаждаемая форма, требования к ней. Выбор осадителя и условий осаждения. Требования к гравиметрической форме. Причины загрязнения осадков и способы очистки. Примеры важнейших гравиметрических определений.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
2	1	Химическое равновесие в гомогенных системах. Кислотно-основное равновесие	7
3	2	Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование	7
2, 3	3	Равновесие реакций комплексообразования и окисления – восстановления. Комплексонометрическое и окислительно-восстановительное титрование	7
2, 3	4	Гетерогенное равновесие в системе раствор – осадок. Гравиметрический метод анализа	7
3	5	Приготовление и стандартизация раствора хлороводородной кислоты по соде методом пипетирования	2
3	6	Определение карбонатной жесткости воды	2
3	7	Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия	2
3	8	Определение уксусной кислоты	2
3	9	Стандартизация раствора ЭДТА по цинку методом пипетирования	2
3	10	Определение общей жесткости воды	2
3	11	Стандартизация раствора тиосульфата натрия по дихромату калия методом пипетирования	2
3	12	Йодометрическое определение меди	2
3	13	Гравиметрическое определение воды в кристаллогидрате	2
Всего:			46

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Домашняя работа №1

Построение кривой кислотно-основного титрования.

Вычисления результатов в методе кислотно-основного титрования.

Домашняя работа №2

Равновесие реакций окисления – восстановления и комплексообразования; вычисление результатов окислительно-восстановительного и комплексонометрического титрования.

Гетерогенное равновесие в системе раствор – осадок; вычисления результатов гравиметрического метода анализа.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрены

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрены

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрены

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрены

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрены

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

1) Равновесие реакций кислотно-основного равновесия

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Коллоквиум №1

Химическое равновесие в гомогенных системах. Кислотно-основное равновесие.

Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование.

Коллоквиум №2

Равновесия реакций комплексообразования и окисления – восстановления.

Комплексонометрическое и окислительно-восстановительное титрование.

Гетерогенное равновесие в системе раствор – осадок. Гравиметрический метод анализа.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
РАЗДЕЛ 1				*	*							
РАЗДЕЛ 2				*	*							
РАЗДЕЛ 3					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

- 1) Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 1: Титриметрический и гравиметрический методы анализа. М.: Дрофа, 1989. 487 с.
- 2) Цитович И.К. Курс аналитической химии. М.: Высш.шк., 1994. 495 с.
- 3) Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Альянс, 2007. 448 с.

9.1.2. Дополнительная литература

- 1) Основы аналитической химии: Учеб. для вузов / Ю. А. Золотов, Е. Н. Дорохова, В. И. Фадеева и др.; Под ред. Ю. А. Золотова: В 2 кн. М., 2000.
- 2) Основы аналитической химии: Практ. руководство / Под ред. Ю. А. Золотова. М.: 2001.
- 3) Основы аналитической химии: Задачи и вопросы / Под ред. Ю. А. Золотова. М.: 2002.
- 4) Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии. М.: Мир, 1979. Т.1, 2.
- 5) Петерс Д., Хайес Дж., Хифтэ Г. Химическое разделение и измерение. М.: Мир, 1978. Т.1, 2.
- 6) Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия: В двух книгах. М.: Химия, 1990. 846 с.
- 7) Алексеев В.Н. Количественный анализ. М.: Химия, 1972. 504 с.
- 8) Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Мир, 2001. 267 с.

9.2. Методические разработки

- 1) Лакиза Н.В., Подкорытов А.Л. Аналитическая химия. Методические указания для студентов I курса биологического факультета. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2009. 66 с.
- 2) Лакиза Н.В. Аналитическая химия: практикум. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. 130 с.

9.3. Программное обеспечение

Не используются.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Полный перечень баз данных по естественным наукам, доступных в УрФУ, приведен на сайте http://lib2.urfu.ru/rus/resources/internet/bd_natural/#2.
- 2) Электронный каталог зональной библиотеки УрФУ: <http://lib2.urfu.ru/rus/resources/opac/>.
- 3) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>)
- 4) Поисковые системы: Google, Yandex, Bing и др.
- 5) Электронная библиотека учебных материалов по химии МГУ: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary>.
- 6) Справочная информация и базы данных по химии: <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html#teaching>.

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Лакиза Н.В., Терзиян Т.В. Химия (аналитическая, органическая и физическая). http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=11208.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Учебно-материальное обеспечение дисциплины включает в себя учебные аудитории и лаборатории, оснащенные специализированным и лабораторным оборудованием.

Институт естественных наук располагает аудиториями, оснащенными интерактивными досками, а также проекторами и ноутбуками для сопровождения лекций мультимедийными иллюстрациями.

Лабораторный практикум по дисциплине проводится в специализированных лабораториях

Фонд зональной научной библиотеки УрФУ располагает научной и учебной литературой, периодическими изданиями, аудиовизуальными документами, электронными изданиями на русском и иностранных языках.

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 0,2

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,9		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Коллоквиум 1	III, 1–17	30
Коллоквиум 2	III, 1–17	30
Контрольная работа (Равновесие реакций кислотно-основного равновесия)	III, 1–17	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,1		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	III, 1–17	27
<i>Отчет 1 (Построение кривой кислотно-основного титрования)</i>	III, 1–17	15
<i>Отчет 2 (Вычисление результатов в методе кислотно-основного титрования)</i>	III, 1–17	15
<i>Отчет 3 (Равновесие реакций окисления–восстановления и комплексообразования; вычисление результатов окислительно-восстановительного и комплексонометрического титрования)</i>	III, 1–17	25
<i>Отчет 4 (Гетерогенное равновесие в системе раствор – осадок; вычисление результатов гравиметрического метода анализа)</i>	III, 1–17	18
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр III	1,0

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий
Не предусмотрены.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

- 1) Определение карбонатной жесткости воды.
- 2) Определение общей жесткости воды.
- 3) Определение уксусной кислоты.
- 4) Йодометрическое определение меди (II).

8.3.3. Примерные контрольные кейсы
Не предусмотрено.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

- 1) Основные этапы (стадии) количественного анализа.
- 2) Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Понятие о кислоте и основании.
- 3) Опишите кислотно-основные свойства раствора гидрокарбоната натрия в воде. Выведите формулу для расчета pH этого раствора.
- 4) Рабочие растворы титрантов в кислотно-основном титровании. Приготовление и установка концентрации рабочего раствора гидроксида натрия.
- 5) Буферные растворы. Механизм действия на примере ацетатного буферного раствора. Вычисление концентрации ионов водорода и pH данного раствора.
- 6) Амфолиты. Вывод формулы для расчета $[H^+]$ и pH растворов амфолитов. Примеры важнейших амфолитов и их применение в аналитической химии.
- 7) Рабочие растворы титрантов в кислотно-основном титровании. Приготовление и установка концентрации раствора HCl.
- 8) Жесткость воды. Виды жесткости. Определение карбонатной жесткости воды.
- 9) Достоинства и недостатки метода гравиметрии.
- 10) Гравиметрический анализ: весовая форма и требования к ней. Условия получения весовой формы при гравиметрическом определении бария.
- 11) Сравнительная характеристика перманганатометрического и дихроматометрического методов определения содержания железа в сложных материалах.
- 12) Прямые и косвенные йодометрические определения. Фиксирование точки конца титрования в йодометрии.
- 13) Аминопикарионовые кислоты как титранты в аналитической химии. Комплексон I, комплексон II и комплексон III. Особенности комплексообразования с ионами металлов.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена
Не предусмотрено.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации
Не используются.

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля
Не используются.

8.3.8. Интернет-тренажеры
Не используются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Физико-химические основы жизни	Код модуля 1135221
Образовательная программа <i>Медицинская биохимия</i>	Код ОП 30.05.01/01.02
Направление подготовки <i>Медицинская биохимия</i>	Код направления и уровня подготовки <i>30.05.01</i>
Уровень подготовки <i>специалитет</i>	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС №1013 от 11.08.2016.

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Терзиян Татьяна Вячеславовна	К.х.н., доцент	доцент	высокомолекулярных соединений	

Руководитель модуля

Н.В. Лакиза

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 51 от 7 октября 2016 г.

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является завершающей в рамках модуля «Физико-химические основы жизни» по специальности «Медицинская биофизика». Для успешного усвоения материала дисциплины «Физическая и коллоидная химия» студентам необходимы знания по физике (молекулярная физика, электричество), математике (дифференциальные и интегральные исчисления), общей химии, неорганической химии, органической химии и аналитической химии. Целью курса «Физическая и коллоидная химия» является знакомство студентов с основами термодинамики и кинетики химических процессов, термодинамического описания растворов и электрохимических систем, а также изучение основ коллоидной химии и высокомолекулярных соединений. Знание основ «Физической и коллоидной химии» необходимо для более глубокого понимания причин и механизмов химических процессов, протекающих в окружающей среде и живых организмах, в частности для понимания энергетики биохимических процессов, ферментативного катализа, строения и функционирования клеточных мембран. Содержание и уровень изложения материала дисциплины адаптирован для студентов базового медико-биологического образования.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в медицинской биохимии; готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5).

готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека (ПК-11);

способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении (ПК-12).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- ✓ способы классификации и отличительные признаки вещества в различных агрегатных и фазовых состояниях;
- ✓ базовые законы химической термодинамики и термохимии;
- ✓ базовые законы химической кинетики, катализа и равновесия;
- ✓ коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов;
- ✓ основные понятия электрохимии и электропроводности растворов;
- ✓ классификацию и значимость дисперсных систем в коллоидном состоянии;
- ✓ закономерности поверхностных явлений на различных границах раздела фаз;
- ✓ способы получения, стабилизации и коагуляции коллоидных систем, их электрокинетические свойства.

Уметь:

- ✓ рассчитывать параметры вещества в газовом агрегатном состоянии с использованием уравнения состояния идеального газа;
- ✓ оценивать коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов;
- ✓ рассчитывать термодинамические параметры реакций, оценивать возможность их самопроизвольного протекания;
- ✓ использовать основы электрохимии в количественном анализе вещества;
- ✓ использовать теоретические знания для расчета изотерм поверхностного натяжения, адсорбции и смачивания;
- ✓ анализировать данные электрокинетических измерений с точки зрения стабильности и практического использования дисперсных систем.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности:

- ✓ определения молекулярной массы вещества по данным криоскопии;
- ✓ определения поверхностного натяжения растворов ПАВ;
- ✓ в получении дисперсных систем химической конденсацией и анализу электрокинетических характеристик.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	4 семестр
1.	Аудиторные занятия	75	75	75
2.	Лекции	45	45	45
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	30	30	30
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	29	11,25	29
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	4 (3)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	86,5	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	<i>Раздел 1. Агрегатные и фазовые состояния вещества.</i>	<p>Межмолекулярные взаимодействия. Химическое и физическое межмолекулярное взаимодействие (ММВ). Полярность и поляризуемость молекул. Постоянный и индуцированный дипольный момент молекулы. Виды Ван-дер-ваальсового взаимодействия: ориентационное, индукционное и дисперсионное. Водородная связь: механизм образования, характеристики. Роль водородной связи в формировании ассоциатов молекул органических и неорганических веществ, структуры белков и нуклеиновых кислот.</p> <p>Агрегатные и фазовые состояния вещества. Соотношение энергии ММВ и теплового движения как основа классификации веществ по агрегатным состояниям. Сравнительная характеристика твердого, жидкого и газообразного агрегатного состояния по: характеру распределения частиц, плотности вещества и видам движения структурных частиц. Понятия фазы и фазового состояния вещества. Ближний и дальний порядок. Кристаллическое фазовое состояние твердых тел. Типы кристаллических решеток. Понятия анизотропии и полиморфизма. Аморфное фазовое состояние жидкостей и твердых тел. Жидкокристаллическое фазовое состояние. Общая характеристика газового агрегатного состояния. Идеальный газ, уравнение состояния идеального газа. Работа расширения идеального газа. Физический смысл универсальной газовой постоянной ее размерность в системе СИ. Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые диаграммы состояний на примере диаграммы для воды.</p>
2	<i>Раздел 2. Основные законы химической термодинамики.</i>	<p>Основные понятия химической термодинамики. Термодинамические системы, их классификация. Понятия термодинамических параметров и функций состояния. Термодинамический процесс, равновесный и неравновесный процесс. Внутренняя энергия системы. Формы энергообмена термодинамической системы с окружающей средой: теплота и работа. Работа равновесного и неравновесного процессов. Правило знаков.</p> <p>Формулировки и аналитическое выражение первого закона термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изотермическому, адиабатическому, изохорическому и изобарическому процессам. Энтальпия. Термохимия, предмет ее изучения. Понятие теплового эффекта химической реакции. Факторы, влияющие на величину теплового эффекта химической реакции, стандартные условия. Термохимические уравнения. Закон Гесса, термохимические циклы. Стандартная энтальпия образования и стандартная энтальпия сгорания химического вещества. Первое, второе и третье следствия из закона Гесса. Значение закона Гесса для расчета тепловых эффектов биохимических процессов. Теплоемкость системы. Интегральная и дифференциальная, удельная и молярная, изохорная и изобарная теплоемкость системы. Изменение теплоемкости системы в ходе химических реакций. Зависимость теплового эффекта химической реакции от</p>

		<p>температуры, закона Кирхгоффа. Калориметрия, экспериментальное определения тепловых эффектов химических реакций.</p> <p>Самопроизвольные процессы, самопроизвольные необратимые процессы в природе. Второй закон термодинамики, его возможные формулировки. Математическое выражения второго закона термодинамики для обратимого и необратимого процессов. Понятие энтропии, изменение энтропии при фазовых переходах и в ходе химических реакций. Связь энтропии со структурой вещества. Статистическое толкование энтропии: макросостояние системы, микросостояние системы, термодинамическая вероятность, закон Больцмана.</p> <p>Критерии направленности процессов. Обобщенное уравнение I и II законов термодинамики. Критерий направленности процесса в изолированной системе. Критерий направленности процесса в открытой системе в изохорно-изотермических условиях, энергия Гельмгольца. Критерий направленности процесса в открытой системе в изобарно-изотермических условиях, энергия Гиббса. Взаимосвязь изменения энергии Гиббса с тепловым эффектом и изменением энтропии процесса.</p>
3	<p><i>Раздел 3. Химическая кинетика и равновесие.</i></p>	<p>Химическая кинетика, предмет ее изучения. Скорость химической реакции, средняя и истинная скорость химической реакции. Закон действующих масс. Физический смысл константы скорости химической реакции. Порядок и молекулярность химической реакции. Кинетика простых реакций. Кинетическое уравнение, период полупревращения и размерность константы скорости реакции нулевого порядка, первого порядка и второго порядка. Методы определения порядка химических реакций: метод подстановки, графический метод и метод определения периода полупревращения.</p> <p>Кинетика сложных реакций. Сложные химические реакции: обратимые, последовательные, параллельные, сопряженные реакции. Лимитирующая стадия химической реакции. Цепные реакции, стадии цепной реакции, разветвленные и неразветвленные цепные реакции, ингибиторы. Фотохимические реакции. Понятие квантового выхода. Роль фотохимических реакций в биологических процессах.</p> <p>Зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа. Основные положения теории активных соударений. Энергетическая диаграмма зависимости изменения энергии в ходе химической реакции, энергия активации. Уравнение Аррениуса. Расчет энергии активации из экспериментальных данных.</p> <p>Явление катализа, гомогенный и гетерогенный катализ, автокатализ. Механизм действия катализаторов, диаграмма зависимости энергии в ходе химической реакции в присутствии катализатора. Катализ в биологических системах, ферменты. Кинетическое описание ферментативных реакций, уравнение Михаэлиса-Ментен. Константа Михаэлиса, ее физический смысл.</p> <p>Химическое равновесие, особенности химического равновесия: подвижность, динамический характер. Закон действующих масс для равновесия. Константа равновесия, выраженная через концентрации или парциальные</p>

		давления газообразных веществ. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.
4	<i>Раздел 4. Растворы.</i>	<p>Истинные растворы и коллоидные системы. Способы выражения концентраций растворов: молярная концентрация; молярная концентрация эквивалента; массовая, объемная и мольная доля; моляльность. Насыщенные растворы, растворимость. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Идеальные растворы. Давление насыщенного пара жидкости. Закон Рауля, его формулировки и аналитические выражения. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля для реальных растворов. Активность компонента в растворе, коэффициент активности, его значение для положительных и отрицательных отклонениях от идеальности. Явление криоскопии и эбуллиоскопии, связь явлений с законом Рауля. Сущность криоскопического и эбуллиоскопического методов определения молекулярной массы растворенного вещества. Явление осмоса, причина этого явления, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Гипертонические, гипотонические, изотонические растворы. Значение осмотических явлений в биологии и медицине.</p> <p>Теория электролитической диссоциации, роль растворителя в процессах диссоциации. Степень диссоциации, деление электролитов на сильные и слабые. Константа диссоциации слабых электролитов, закон разбавления Оствальда. Коллигативные свойства растворов электролитов в сравнении с неэлектролитами, изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации.</p>
5	<i>Раздел 5. Основы электрохимии.</i>	<p>Электропроводность растворов электролитов. Поведение ионов раствора электролита во внешнем электрическом поле, абсолютная скорость движения иона, ее размерность. Факторы, влияющие на абсолютную скорость движения ионов: размер и радиус иона, природа растворителя, температура раствора, концентрация ионов. «Эстафетный механизм» перемещения катионов водорода и гидроксильных групп. Удельная и молярная (эквивалентная) электропроводность, ее размерность и физический смысл. Взаимосвязь молярной и удельной электропроводности. Факторы, влияющие на величину электропроводности: природа электролита и растворителя, температура, концентрация раствора. Закон Кольрауша. Прямая кондуктометрия: определение степени диссоциации и константы диссоциации слабого электролита, произведения растворимости труднорастворимого соединения. Кондуктометрическое титрование на примере кислотно-основного титрования. Определение точки эквивалентности. Преимущества кондуктометрического титрования по сравнению с индикаторным титрованием.</p> <p>Гальванический элемент, его устройство: полуэлементы, катод, анод, внешняя цепь, внутренняя цепь. Электродные процессы, схематическая запись гальванического элемента. Скачки потенциала возникающие при работе гальванического элемента: гальвани-потенциал. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванического элемента, ее расчет. Электродный потенциал, уравнение Нернста для электродного потенциала. Численные значения</p>

		<p>стандартных электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод, его устройство, электрохимические процессы. Водородная шкала. Химический и концентрационный гальванический элемент. Уравнение Нернста для химического и концентрационного гальванического элемента.</p> <p>Классификация электродов: электроды первого и второго рода, окислительно-восстановительные электроды. Устройство хлорсеребряного и каломельного электродов. Хингидронный электрод. Уравнение Нернста для электрода. Прямая потенциометрия, сущность метода, используемые электроды. Потенциометрическое определение рН жидких сред с использованием водородного электрода, хингидронного электрода и стеклянного электрода.</p>
6	<p><i>Раздел 6. Физикохимия поверхностных явлений.</i></p>	<p>Физикохимия поверхности раздела «жидкость – газ». Внутреннее давление, его размерность. Свободная поверхностная энергия, поверхностное натяжение. Энергетический и силовой смысл поверхностного натяжения, опыт Дюпре. Методы определения величины поверхностного натяжения: метод капиллярного поднятия, метод счета капель, метод максимального давления, необходимого для проскока пузырька воздуха в жидкость.</p> <p>Физикохимия поверхности раздела «раствор – газ». Изотермы поверхностного натяжения растворов поверхностно-неактивных (ПНВ), поверхностно-инактивных (ПИВ) и поверхностно-активных веществ (ПАВ). Строение молекул ПНВ, ПИВ и ПАВ для водных растворов. Поверхностная активность ПАВ, правило Траубе-Дюкло. Адсорбционное равновесие на границе раздела «раствор – газ», изотермы адсорбции. Равновесное количество адсорбированного вещества, единицы его измерения. Уравнение адсорбции Гиббса. Уравнение адсорбции Лангмюра. Строение адсорбционных слоев. «Частокол Лангмюра». Расчет площади и длины молекулы ПАВ из адсорбционных данных.</p> <p>Физикохимия поверхности раздела «твердое тело – газ». Особенности состояния поверхности твердых тел. Физическая и химическая сорбция: природа сорбционных сил, отличительные признаки. Равновесное количество адсорбированного газа, единицы его измерения. Весовой и объемный методы измерения количества адсорбированного газа. Изотермы сорбции газа или пара на твердых телах. Применяемые на практике твердые сорбенты: активированные угли, силикагели, цеолиты. Способы получения и их практическая значимость.</p> <p>Физикохимия поверхности раздела «твердое тело – жидкость». Явление смачивания. Краевой угол смачивания. Полное и не полное смачивание жидкостью поверхности твердого тела. Лиофильные и лиофобные поверхности. Условия растекания капли, уравнение Юнга. Роль явления смачивания в природе и технике.</p> <p>Физикохимия поверхности раздела «твердое тело – раствор». Адсорбция молекул ПАВ на границе раздела твердое тело – раствор ПАВ. Количество адсорбированного вещества, единицы измерения этой величины, способ ее экспериментального определения. Влияние концентрации ПАВ на краевой угол смачивания,</p>

		<p>изотерма смачивания, точка инверсии. Влияние длины углеводородного радикала ПАВ на положение точки инверсии. Роль изменения знака смачивания при использовании ПАВ в моющем действии мыл. Ионообменная адсорбция, ионообменные смолы, иониты, катиониты, аниониты. Реакции ионного обмена с участием ионообменных смол. Роль ионообменной адсорбции в природе и технике: использование ионитов в аналитических целях, ионный обмен в почвах</p>
7	<p><i>Раздел 7. Физикохимия дисперсных систем.</i></p>	<p>Общие представления о дисперсных системах. Дисперсная фаза, дисперсионная среда, степень дисперсности. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, интенсивности межфазного взаимодействия. Термодинамическая, агрегативная и кинетическая неустойчивость лиофобных коллоидных систем. Особенности коллоидных систем по сравнению с истинными растворами и грубыми дисперсиями.</p> <p>Получение дисперсных систем. Дисперсионные методы получения дисперсных систем: механическое и физическое диспергирование. Коллоидные и шаровые мельницы. Конденсационные методы получения дисперсных систем: химическая и физическая конденсация.</p> <p>Электрокинетические свойства коллоидных систем. Мицеллярная теория строения коллоидных систем. Условия получения мицелл в реакции ионного обмена. Эквивалентная и избирательная адсорбция на поверхности ионных кристаллов. Правило Панета-Фаянса для избирательной адсорбции. Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС) на поверхности ионного кристалла в результате избирательной адсорбции ионов из раствора. Строение ДЭС: потенциалопределяющие ионы, плотная и диффузная часть противоионов, плоскость скольжения. Толщина ДЭС. Формула мицеллы: ядро, агрегат, частица мицеллы. Распределение потенциалов в ДЭС: полный скачок потенциала, электрокинетический потенциал. Факторы, влияющие на величину электрокинетического потенциала: индифферентные и неиндифферентные электролиты, заряд и радиус противоионов, температура, природа дисперсионной среды, концентрация коллоидной системы. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос, связь этих явлений с наличием ДЭС. Определение величины электрокинетического потенциала по скорости электрофореза и электроосмоса.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4.ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1.Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
1	1	Агрегатные и фазовые состояния вещества.	4
2	2	Основные законы химической термодинамики	4
3	3	Химическая кинетика и равновесие	4
4	4	Растворы	4
5	5	Основы электрохимии.	4
6	6	Физикохимия поверхностных явлений	6
7	7	Физикохимия дисперсных систем	4
Всего:			30

4.2.Практические занятия

Не предусмотрены

4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1.Примерный перечень тем домашних работ

Домашняя работа №1

Решение задач на газовые законы.

Домашняя работа №2

Решение задач на расчет энтальпии, энтропии и энергии Гиббса.

Домашняя работа №3

Решение задач на кинетику реакций нулевого, первого и второго порядков.

Домашняя работа №4

Решение задач на расчет коллигативных свойств растворов электролитов и неэлектролитов.

Домашняя работа №5

Решение задач на расчет электропроводности растворов электролитов.

Решение задач на расчет ЭДС гальванического элемента.

Домашняя работа №6

Решение задач на расчет поверхностного натяжения жидкостей.

Решение задач на расчет величины адсорбции.

Домашняя работа №7

Решение задач на электрофорез и электроосмос.

Решение задач на коагуляцию и составление формул мицелл.

4.3.2.Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

4.3.3.Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

«не предусмотрено»

4.3.5.Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

4.3.6.Примерный перечень тем расчетно-графических работ

«не предусмотрено»

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

«не предусмотрено»

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа №1

Основные понятия темы «Химическая кинетика»

Контрольная работа №2

Основные понятия темы «Растворы»

Контрольная работа №3

Основные понятия темы «Электропроводность. ЭДС»

Контрольная работа №4

Основные понятия темы «Физикохимия поверхностей раздела»

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

«не предусмотрено»

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
РАЗДЕЛ 1					*							
РАЗДЕЛ 2					*							
РАЗДЕЛ 3					*							
РАЗДЕЛ 4					*							
РАЗДЕЛ 5					*							
РАЗДЕЛ 6					*							
РАЗДЕЛ 7					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. Мушкамбарова, Н.Н. Физическая и коллоидная химия: Курс лекций / Н.Н. Мушкамбарова. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 384 с.
2. Евстратова, К.И. Физическая и коллоидная химия / К.И. Евстратова, Н.А. Купина, Е.Е. Малахова. – М. : Высш. шк., 1990. – 487 с.
3. Галинкер, И.С. Физическая и коллоидная химия / И.С. Галинкер, П.И. Медведев. – М. : Высш. шк., 1972. – 304 с.
4. Балезин, С.А. Основы физической и коллоидной химии / С.А. Балезин, Б.В. Ерофеев, Н.И. Подобаев. – М. : Просвещение, 1975. – 398 с.
5. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: Учебник для вузов. - 4-е изд. - М.: ООО «Издательский дом Альянс», 2009. - 464 с.
6. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Учебник. 4-е изд. - Спб.: Издательство «Лань», 2010. - 416 с.
7. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия: Учеб, М.: Изд-во Высш. шк.; 2004. 445с, 1992. 414 с.
8. Горшков, В.И. Основы физической химии / В.И. Горшков. – М. : БИНОМ, 2006. – 407 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Сумм, Б.Д. Основы коллоидной химии / Б.Д. Сумм. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 240 с.
2. Расчеты и задачи по коллоидной химии /под ред. В.И. Барановой. – М.: Высш. шк., 1989. – 288 с.
3. Задачи по физической химии / под ред. В.В. Еремина. – М. : Экзамен, 2005. – 320 с.
4. Воюцкий, С.С. Курс коллоидной химии / С.С. Воюцкий. – М. : Химия, 1975. – 512 с.

9.2.Методические разработки

1. Терзиян Т.В. Физическая и коллоидная химия. - Уч.пособие. - Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2012. - 108 с.
2. Коллоидная химия: лабораторный практикум. - Уч.пособие. [С.А. Вшивков, А.И. Суворова, Л.В. Адамова, И.С. Тюкова, Т.В. Терзиян] — Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2010. - 80 с.

9.3.Программное обеспечение

«не используются»

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

«не используются»

9.5.Электронные образовательные ресурсы

«не используются»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, расчетные задания выполняются на базе компьютерного класса ИЕН. Для лабораторного практикума имеется: приборы Ребиндера – Кантора для измерения поверхностного натяжения жидкостей; приборы Кена для измерения скорости электрофореза; электродиализатор Паули; омметры Е 6-10; миллиамперметры МА-75/5, плиты лабораторные нагревательные, лабораторная посуда общего и специального назначения, химические реактивы в необходимом ассортименте.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 0,2

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа №1</i>	<i>IV, 8</i>	<i>15</i>
<i>Контрольная работа №2</i>	<i>IV, 10</i>	<i>15</i>
<i>Контрольная работа №3</i>	<i>IV, 12</i>	<i>15</i>
<i>Контрольная работа №4</i>	<i>IV, 14</i>	<i>15</i>
<i>Мини контрольные</i>	<i>IV, 3-12</i>	<i>12</i>
<i>Решение домашних задач</i>	<i>IV, 3-12</i>	<i>28</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	<i>4, 1–16</i>	<i>25</i>
<i>Отчет по лабораторным работам</i>	<i>4, 1–16</i>	<i>75</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта – не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 4	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

1. Дайте определение понятию «термодинамическая система». Какие системы называют открытыми?
2. Что называют внутренней энергией системы? Является ли она функцией состояния, почему?
3. Приведите аналитическое выражение первого закона термодинамики в интегральной форме.
4. Что называют тепловым эффектом химической реакции?
5. Сформулируйте закон Гесса. Приведите химическую реакцию образования C_6H_6 , тепловой эффект которой является стандартной энтальпией образования C_6H_6 .
6. Приведите аналитическое выражение закона Кирхгофа в интегральной форме.
7. Сформулируйте II закон термодинамики (формулировка Карно-Клаузиуса). Приведите аналитическое выражение II закона термодинамики для обратимого процесса.
8. Приведите уравнение для расчета изменения энтропии в ходе химических реакций.
9. Укажите критерий направленности процесса для изолированной системы. Покажите графически, как изменяется величина критерия в ходе процесса.
10. Приведите выражение закона действующих масс для равновесия для реакции:
 $CH_3Cl_{(r)} + NH_{3(r)} = CH_3NH_{2(r)} + HCl_{(r)}$
11. Дайте определение скорости химической реакции. Приведите формулу для средней скорости химической реакции.
12. Что называют молекулярностью химической реакции?
13. Укажите в чем смысл метода подстановки в определении порядка химической реакции.
14. Дайте определение, что называют цепной химической реакцией.
15. Сформулируйте правило Вант-Гоффа зависимости скорости химической реакции от температуры, приведите математическую форму записи этого правила.
16. Дайте определение, что называют объемной долей для выражения концентрации растворов, приведите расчетную формулу. Какие предельные значения может принимать объемная доля
17. Дайте определение парциальной молярной величины свойства i -го компонента раствора. Приведите выражение для парциального молярного объема i -го компонента раствора.
18. Укажите, какие растворы называют идеальными.
19. Сформулируйте закон Рауля. Приведите математическую форму записи закона Рауля.
20. Приведите расчетную формулу для определения молекулярной массы растворенного вещества методом криоскопии

21. Что называют избирательной адсорбцией ионов на кристаллической поверхности.
22. Приведите строение двойного электрического слоя (ДЭС) на поверхности AgCl в растворе NaCl. Укажите потенциалопределяющие ионы.
23. Покажите графически распределение потенциалов в ДЭС, укажите ζ -потенциал. Как влияет введение индифферентного электролита на толщину ДЭС.
24. Напишите формулу мицеллы золя полученного при смешении равных объемов растворов KJ (0.005 моль/л) и AgNO₃ (0.05 моль/л). Укажите заряд частицы мицеллы.
25. Что называют явлением электроосмоса. Как связано это явление с наличием ДЭС.
26. Что называют электрическим фактором стабилизации дисперсных систем.
27. Перечислите методы механического диспергирования для получения коллоидных систем.
28. Что называют порогом коагуляции электролита.
29. Какой из двух ионов: SO₄²⁻ или PO₄³⁻ будет иметь большую коагулирующую способность по отношению к мицеллам.
30. Что называют взаимной коагуляцией зелей.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Величина адсорбции спирта из водного раствора объемом 120 мл составила 0,8 ммоль/г. Определить исходную концентрацию раствора спирта, если равновесная концентрация 0,02 моль/л, а масса сорбента 3 г.
2. Рассчитать величину адсорбции пропионовой кислоты из раствора с концентрацией 0,3 моль/л, если адсорбционная константа 5 л/моль, а величина предельной адсорбции $8,3 \cdot 10^{-6}$ моль/м². Определить толщину адсорбционного слоя, если плотность пропионовой кислоты 0,992 г/см³.
3. В водный раствор анилина, с концентрацией 0,5 ммоль/л, поместили твердый адсорбент массой 2,5 г. После достижения адсорбционного равновесия, концентрация вещества снизилась до 0,25 ммоль/л. При добавлении 3,5 г сорбента в тот же раствор концентрация снизилась до 0,18 ммоль/л. Вычислить величину адсорбции двух измерений и объем исходного раствора.
4. Рассчитайте величину адсорбции в 0,4 М водном растворе масляной кислоты, если величина предельной адсорбции $4 \cdot 10^{-6}$ моль/м² и адсорбционная константа 56,9 л/моль. Рассчитать площадь, приходящуюся на одну молекулу масляной кислоты в адсорбционном слое.
5. Найти величину предельной адсорбции ПАВ в водном растворе, если при концентрации ПАВ 0,2 М величина адсорбции составила $2,9 \cdot 10^{-6}$ моль/м², а при концентрации 0,4 М $4,1 \cdot 10^{-6}$ моль/м². Рассчитать площадь, приходящуюся на одну молекулу ПАВ в адсорбционном слое.
6. Рассчитать величину адсорбции уксусной кислоты на древесном угле, если при введении навески угля 4 г в раствор объемом 200 мл концентрация кислоты изменилась на 36 ммоль/л.
7. Вычислить площадь, приходящуюся на молекулу пальмитиновой кислоты и толщину пленки, покрывающей поверхность воды, если известно, что $0,1 \cdot 10^{-6}$ кг кислоты покрывает поверхность воды, равную $4,8 \cdot 10^{-2}$ м². Молярная масса пальмитиновой кислоты равна 256 г/моль, плотность 0,8414 г/см³.
8. Рассчитать величину предельной адсорбции в водном растворе стеариновой кислоты и толщину адсорбционного слоя, если площадь поверхности занимаемая молекулой ПАВ

- в адсорбционном слое $0,20 \text{ нм}^2$. Молярная масса стеариновой кислоты равна 284 г/моль , плотность $0,85 \text{ г/см}^3$.
9. В раствор, объемом 200 мл уксусной кислоты с концентрацией $0,50 \text{ моль/л}$, поместили твердый адсорбент. После достижения адсорбционного равновесия, концентрация кислоты в растворе стала $0,43 \text{ моль/л}$. Величина адсорбции составила $0,0035 \text{ моль/г}$. Рассчитать массу сорбента.
 10. Давление газа в баллоне при $17 \text{ }^\circ\text{C}$ равно $1,52 \cdot 10^7 \text{ Па}$. При какой температуре оно будет составлять 60% от первоначального давления?
 11. При $17 \text{ }^\circ\text{C}$ газ занимает объем 680 м^3 . Какой объем займет этот же газ при $100 \text{ }^\circ\text{C}$, если давление его останется неизменным?
 12. Стальной баллон наполнен азотом при давлении $1,3 \cdot 10^7 \text{ Па}$ и $18 \text{ }^\circ\text{C}$. При какой температуре давление азота достигнет давления $1,52 \cdot 10^7 \text{ Па}$?
 13. При температуре $27 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 106600 Па масса 380 см^3 газа равна $0,4550 \text{ г}$. Определить молекулярную массу газа.
 14. Масса 200 см^3 газа при нормальных условиях составляет $0,2493 \text{ г}$. Определить молекулярную массу газа.
 15. При $27 \text{ }^\circ\text{C}$ объем газа составляет 16 м^3 . До какой температуры нужно нагреть газ при постоянном давлении, чтобы его объем увеличился до 20 м^3 ?
 16. Объем $1,43 \text{ г}$ паров хлороформа CHCl_3 , измеренный при $69 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $9,7 \cdot 10^4 \text{ Па}$, равен 350 см^3 . Вычислить универсальную газовую постоянную.
 17. При нормальных условиях объем газа равен 82 м^3 . Какой объем займет это же количество газа при температуре $-15 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 99280 Па ?
 18. Давление насыщенных паров бензола при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ равно $74,7 \text{ мм рт.ст.}$. Вычислить массу паров бензола находящихся в объеме 200 см^3 .
 19. При нормальных условиях объем газа равен 100 м^3 . До какой температуры нужно нагреть этот газ, чтобы при $9,85 \cdot 10^4 \text{ Па}$ объем его стал равен 122 м^3 ?
 20. Раствор, содержащий 9 г растворенного вещества-неэлектролита в 250 мл воды, обладает осмотическим давлением $4,56 \cdot 10^5 \text{ Па}$ при $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Определить молекулярную массу растворенного вещества.
 21. Давление пара раствора, содержащего 13 г растворенного вещества-неэлектролита в 100 г воды при $28 \text{ }^\circ\text{C}$ составляет 3642 Па . Вычислить молекулярную массу растворенного вещества. Давление пара воды при указанной температуре 3780 Па .
 22. При какой температуре будет замерзать водный раствор этилового спирта концентрации $0,4 \text{ масс.доли}$. Молекулярное понижение температуры замерзания $1,86$.
 23. Рассчитать какое осмотическое давление создает раствор $0,312 \text{ г}$ мочевины в 10 г воды при $25 \text{ }^\circ\text{C}$.
 24. Вычислить осмотическое давление раствора сахарозы при $0 \text{ }^\circ\text{C}$, если при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ осмотическое давление этого же раствора равно $1,066 \cdot 10^5 \text{ Па}$.
 25. Определить концентрацию сахара в водном растворе (масс.доли), если раствор закипает при $100,5 \text{ }^\circ\text{C}$. Молекулярное повышение температуры кипения воды $0,52$.
 26. Давление пара чистого ацетона при $20 \text{ }^\circ\text{C}$ равно 23940 Па . Давление пара раствора камфоры в ацетоне, содержащего 5 г камфоры на 200 г ацетона при той же температуре, равно 23710 Па . Определить молекулярную массу камфоры.

27. Вычислить при 25 °С давление пара раствора глюкозы (C₆H₁₂O₆), концентрация которого 0,2 масс.доли. Давление пара воды при указанной температуре 3167,73 Па.
28. Какое количество глицерина нужно добавить к 1000 г воды, чтобы раствор не замерзал до –5 °С. Молекулярное понижение температуры замерзания воды 1.86.
29. Какое количество воды следует взять, чтобы, растворив в нем 4,5 г глицерина при 27 °С, понизить давление пара на 399,7 Па? Давление пара воды при этой температуре 3565 Па.
30. Вычислить при 298 К ЭДС концентрационного элемента, составленного из двух окислительно-восстановительных электродов. Схема элемента:
Pt | C_(Fe+3)=0,1M, C_(Fe+2)=0,5M || C_(Fe+3)=0,4M, C_(Fe+2)=0,04M | Pt
31. Вычислить ЭДС гальванического элемента при 298 К, составленного из медного и свинцового электродов, если концентрации растворов AgNO₃ и Pb(NO₃)₂ равны 0,1 М и 0,05 М соответственно, и стандартные электродные потенциалы: $\varphi^0_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0,80 \text{ В}$, $\varphi^0_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13 \text{ В}$.
32. Определить концентрацию ионов меди, если ЭДС гальванического элемента составленного из медного и цинкового электродов 0,907 В. Концентрация соли Zn(NO₃)₂ 0,05 моль/л. Стандартные электродные потенциалы: $\varphi^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76 \text{ В}$, $\varphi^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34 \text{ В}$.
33. ЭДС гальванического элемента, составленного из водородного и каломельного электродов равна 360 мВ. Потенциал каломельного электрода сравнения 0,242 В. Вычислить рН среды и составить схему гальванического элемента.
34. Вычислить ЭДС гальванического элемента при 298 К, составленного из свинцового и хлорсеребряного электродов, если концентрация раствора Pb(NO₃)₂ равна 0,005 М. Стандартный электродный потенциал: $\varphi^0_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13 \text{ В}$. Потенциал хлорсеребряного электрода 0,222 В.
35. Рассчитать электродный потенциал окислительно-восстановительного электрода, электродный процесс которого: $\text{Cu}^{+2} + \bar{e} = \text{Cu}^+$. Стандартный электродный потенциал этого процесса 0,153 В. Концентрации ионов Cu⁺² и Cu⁺ равны 0,1 М и 0,005 М соответственно.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

«не предусмотрено»

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Дайте определение, что называют ориентационным взаимодействием.
2. Сформулируйте первое начало термодинамики и запишите его аналитическое выражение. Укажите физический смысл величин, входящих в аналитическое выражение первого начала термодинамики.
3. Константа скорости реакции $\text{COCl}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{Cl}_2$ равна $5,3 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$. Определите, какое количество вещества прореагирует за 10 минут, если исходная концентрация его равна 0,8 моль/л?
4. Дайте определение явлениям криоскопии и эбуллиоскопии. Приведите уравнения для расчета молекулярной массы растворенного вещества методами эбуллиоскопии и криоскопии.
5. Сформулируйте закон Рауля. Приведите математическую форму записи закона Рауля.

6. Удельная электропроводность 0,7 М раствора пропионовой кислоты при 291 К равна $9,25 \cdot 10^{-2}$ См/м. Молярная электропроводность при бесконечном разведении равна 346 См·м²/моль. Вычислите степень диссоциации пропионовой кислоты.
7. Приведите выражение закона независимого движения ионов Кольрауша.
8. Укажите процессы, протекающие на катоде и аноде при работе гальванического элемента.
9. Что называют поверхностным натяжением. В чем причина его возникновения. Укажите размерность σ и перечислите факторы, влияющие на величину поверхностного натяжения жидкостей.
10. Сравните величину внутреннего давления плоской и выпуклой поверхности (укажите, в каком случае давление больше)
11. Что называют краевым углом смачивания, какое значение принимает краевой угол смачивания при полном смачивании твердой поверхности жидкостью.
12. Что называют избирательной адсорбцией ионов на кристаллической поверхности.
13. Перечислите методы механического диспергирования для получения коллоидных систем.
14. Рассчитайте электрокинетический потенциал частиц золя оксида кремния по экспериментальным данным электрофореза: электрофоретическая подвижность $11 \cdot 10^{-9}$ м²/с·В, диэлектрическая проницаемость среды 81, вязкость 10^{-3} Па·с, диэлектрическая постоянная $8,82 \cdot 10^{-12}$ Ф/м
15. Какие дисперсные системы называют эмульсиями. Типы эмульсий и способы определения типа эмульсии. Перечислите наиболее распространенные эмульгаторы.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

«не предусмотрено»

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

«не используются»

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

«не используются»

8.3.8. Интернет-тренажеры

«не используются»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Физико-химические основы жизни	Код модуля 1135221
Образовательная программа <i>Медицинская биохимия</i>	Код ОП 30.05.01/01.02
Направление подготовки <i>Медицинская биохимия</i>	Код направления и уровня подготовки <i>30.05.01</i>
Уровень подготовки <i>специалитет</i>	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС №1013 от 11.08.2016.

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение	Подпись
1	Лыков Иван Александрович	Кандидат физ.- мат. наук	доцент	Общей и молекулярной физики	
2	Студенок Сергей Игоревич	Кандидат физ.- мат. наук	доцент	Общей и молекулярной физики	

Руководитель модуля

Н.В. Лакиза

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 51 от 7.10. 2016 г.

Е.С. Буянова

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Физика» входит в состав модуля «Физико-химические основы жизни». Изучение курса физики необходимо для понимания механизмов протекания физико-биологических и физико-химических процессов в живой природе. Базой для понимания является школьная программа по физике. Необходимый математический аппарат осваивается студентами на параллельно изучаемых курсах математического профиля. Предлагаемые студентам лабораторные работы в значительной степени базируются на знаниях, приобретаемых студентами при изучении теоретического материала, и формируют навыки самостоятельных научных исследований.

Цель – освоение студентами методологических основ современной физики, формирование представлений о роли экспериментальных и теоретических методов познания окружающего мира, развитие навыков самостоятельного решения задач о движении, изучении свойств вещества на базе классической и квантовой физики, мотивирование на изучение современной научной литературы.

Задачи – ознакомить с основными экспериментальными фактами, положенными в основу физики; ознакомить с основными физическими законами механики и уравнениями процессов и явлений, границами их применимости; ознакомить с современными направлениями научных исследований.

1.2. Язык реализации программы – русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом освоения дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в медицинской биохимии; готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5).

готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека (ПК-11);

способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении (ПК-12).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать:**
- теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике
 - правила и принципы работы с физическими приборами и оборудованием для: аналитические весы, термометры, вискозиметры и пр.;
 - правила оформления отчетов по выполненной работе.
- уметь:**
- использовать теоретические основы методов анализа при планировании и проведении экспериментальных исследований;
 - использовать законы физики при обсуждении результатов исследования, анализировать возможные источники погрешностей, преимущества и недостатки того или иного физического метода исследования;
 - выполнять первичную обработку результатов эксперимента, систематизировать исходные экспериментальные данные;
 - составлять отчетную документацию по проведенному исследованию в логической последовательности и научным языком.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности:

- владения методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации при планировании и проведении экспериментальных исследований;
- владения фундаментальными физическими законами;
- проведения первичной обработки экспериментальных данных;
- составления отчетной документации по выполненной работе.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	3
1.	Аудиторные занятия	102	102	102
2.	Лекции	68	68	68
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	34	34	34
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	60	15,3	60
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э, 18
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180	119,63	180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Механика	
P1.T1	Задачи и методы физики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структура процесса познания. Теория и эксперимент. Роль эксперимента в процессе познания. 2. Предмет механики. Фундаментальные физические модели и место механики среди них.
P1.T2	Кинематика материальной точки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пространство и время. Важнейшие системы координат. 2. Материальная точка. Способы описания положения и движения материальной точки. Закон движения. 3. Основные понятия кинематики (радиус-вектор, координаты, траектория, путь, перемещение, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение). 4. Нормальное и тангенциальное ускорения, радиус кривизны кривой. 5. Вращательное движение материальной точки. Равномерное вращение. Угловая скорость и угловое ускорение. 6. Задачи кинематики. 7. Понятия фазового пространства, фазовой точки, фазовой траектории.
P1.T3	Основы динамики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аксиомы классической механики. Первый закон

	материальной точки	<p>Ньютона. Свободное тело. Инерциальные системы отсчёта. Явление инерции.</p> <ol style="list-style-type: none"> Второй закон Ньютона. Сила. Масса. Соотношение между первым и вторым законами Ньютона. Фундаментальные взаимодействия и силы. Приближённые силы. Действие и противодействие. Третий закон Ньютона. Принцип относительности и преобразования Галилея. Сложение скоростей в классической механике. Вариантные и инвариантные величины. Задачи динамики, роль начальных условий.
P1.T4	Неинерциальные системы отсчёта	<ol style="list-style-type: none"> Абсолютное, переносное и относительное движения. Преобразование скоростей и ускорений при переходе от инерциальной к неинерциальной системе отсчёта. Теорема Кориолиса. Уравнение движения материальной точки в неинерциальной системе отсчёта. Силы инерции. Эквивалентность сил инерции и гравитации.
P1.T5	Работа и энергия	<ol style="list-style-type: none"> Работа силы. Работа силы на криволинейном пути. Мощность силы. Работа однородной силы тяжести. Работа гравитационной силы. Работа силы упругости. Работа силы трения скольжения. Консервативные и неконсервативные силы. Силовое поле. Потенциальная энергия силовых полей. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Нормировка потенциальной энергии. Работа консервативных сил в механической системе. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Полная механическая энергия. Закон изменения полной энергии. Закон сохранения механической энергии. Общефизический закон сохранения энергии.
P1.T6	Импульс. Момент импульса	<ol style="list-style-type: none"> Импульс материальной точки и системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Момент силы и момент импульса материальной точки. Уравнение моментов для материальной точки. Момент импульса для системы частиц. Уравнение моментов для системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Собственный момент импульса системы частиц. Законы сохранения в механике. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени.
P1.T7	Столкновения частиц	<ol style="list-style-type: none"> Упругое и неупругое столкновение. Упругое столкновение двух частиц. Лобовой удар. Нелобовой удар. Абсолютно неупругое столкновение двух частиц.
P1.T8	Кинематика и	<ol style="list-style-type: none"> Абсолютно твёрдое тело.

	динамика твёрдого тела	<ol style="list-style-type: none"> 2. Виды движения твёрдого тела. 3. Поступательное движение твёрдого тела. 4. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения. 1. Уравнения движения твёрдого тела. Уравнение моментов в Ц-системе с началом в центре масс. 5. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение динамики вращательного движения вокруг неподвижной оси. Момент инерции твёрдого тела относительно оси вращения.
P1.T9	Механика несжимаемой жидкости	<ol style="list-style-type: none"> 1. Несжимаемая жидкость. Линии и трубки тока. 2. Уравнение неразрывности струи. 3. Уравнение Бернулли. 4. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. 5. Течение жидкости в трубах. Формула Пуазейля.
P2.	Молекулярная физика и термодинамика	
P2.T1	Основные понятия молекулярной физики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет исследования. Его характерные особенности. Задачи молекулярной физики. 2. Макроскопические параметры. 3. Агрегатные состояния. 4. Идеальный и неидеальный газы. 5. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории для идеального газа.
P2.T2	Уравнение состояния идеального газа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение состояния идеального газа. 2. Изопроцессы и их графики. 3. Квазистатические процессы.
P2.T3	Первое начало термодинамики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа, теплота и внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. 2. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. 3. Адиабатические и политропические процессы. Уравнения адиабаты и политропы. 4. Работа газа при политропическом процессе. 5. Первое начало термодинамики и обмен веществ в организме
P2.T4	Молекулярно-кинетическая теория. Функции распределения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Барометрическая формула. 2. Распределение частиц по компонентам скорости и абсолютным значениям скорости. Распределение Максвелла. 3. Распределение Максвелла-Больцмана молекул по энергии.
P2.T5	Второе начало термодинамики. Энтропия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Второе начало термодинамики в формулировке Клаузиуса и Томсона. 2. Циклические процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно. 3. Тепловые и холодильные машины. Теоремы Карно. 4. Термодинамическое определение энтропии. 5. Изменение энтропии при расширении газа в пустоту, при теплопроводности, диффузии. 6. Энтропия и термодинамическая вероятность. 7. Формула Больцмана. 8. Термодинамические потенциалы: свободная энергия,

		<p>внутренняя энергия, энтальпия и термодинамический потенциал Гиббса. Их основные свойства.</p> <p>9. Изолированная, замкнутая и открытая системы. Стационарные состояния. Принцип минимума производства энтропии.</p> <p>10. Организм как открытая система.</p>
P2.T6	Явления переноса	<p>1. Длина свободного пробега.</p> <p>2. Явления переноса.</p> <p>3. Коэффициенты вязкости, теплопроводности и диффузии газа.</p>
P2.T7	Реальные газы, жидкости и твёрдые тела	<p>1. Реальный газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.</p> <p>2. Теоретические и экспериментальные изотермы реального газа.</p> <p>3. Критическое состояние. Свойства насыщенного пара.</p> <p>4. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.</p> <p>5. Смачивание. Капиллярные явления.</p> <p>6. Твёрдые тела. Фазовые превращения. Теплоемкость твердых тел.</p> <p>7. Фазовые переходы первого и второго рода.</p> <p>8. Кривые фазового равновесия. Тройная точка.</p>
P3	Электричество и магнетизм	
P3.T1	Постоянное электрическое поле в вакууме	<p>1. Электрические заряды и их свойства.</p> <p>2. Закон Кулона.</p> <p>3. Принцип суперпозиции.</p> <p>4. Напряженность электрического поля.</p> <p>5. Теорема Гаусса для электрического поля в вакууме.</p> <p>6. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности равномерно заряженной плоскости, цилиндра, сферы и нити.</p> <p>7. Потенциал. Разность потенциалов.</p> <p>8. Потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов.</p>
P3.T2	Проводники в электрическом поле	<p>1. Внутреннее и наружное поле проводника.</p> <p>2. Свойства замкнутой проводящей оболочки.</p> <p>3. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора.</p>
P3.T3	Электрический диполь	<p>1. Электрический диполь. Потенциал и напряженность, создаваемая диполем в любой точке.</p> <p>2. Силы, действующие на диполь в электрическом поле.</p>
P3.T4	Диэлектрики в электрическом поле	<p>1. Полярные и неполярные диэлектрики</p> <p>2. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Сторонние и связанные заряды.</p> <p>3. Вектор электростатической индукции. Условия на границе.</p>
P3.T5	Электрический ток	<p>1. Постоянный ток. Сила и плотность тока.</p> <p>2. Закон Ома.</p> <p>3. Электродвижущая сила.</p> <p>4. Работа и мощность постоянного тока.</p> <p>5. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>6. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.</p> <p>7. Правила Кирхгофа.</p>
P3.T6	Магнитное поле в вакууме	<p>1. Магнитное поле постоянных токов в вакууме. Вектор магнитной индукции.</p> <p>2. Закон Био-Савара-Лапласа.</p>

		<ol style="list-style-type: none"> 3. Магнитное поле прямого и кругового тока. 4. Сила Ампера и сила Лоренца. 5. Теорема о циркуляции для магнитного поля в вакууме.
Р3.Т7	Магнитное поле в веществе	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля. 2. Вектор намагниченности. 3. Магнитные свойства вещества. 4. Пара- и диамагнетики. 5. Понятие о ферромагнетиках. Гистерезис.
Р3.Т8	Электромагнитная индукция	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закон Фарадея. 2. Правило Ленца. 3. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимоиндукция. 4. Энергия магнитного поля.
Р3.Т9	Электромагнитные колебания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Свободные затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. 2. Переменный ток. Действующее значение переменного тока. 3. RLC-цепочки. Расчет цепей переменного тока методом векторных диаграмм.
Р4	Оптика. Физика атома и атомного ядра	
Р4.Т1	Основные понятия оптики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Световой поток. Фотометрические величины и их единицы (сила света, освещенность, яркость). 2. Основные законы оптики. Отражение и преломление света.
Р4.Т3	Геометрическая оптика	<ol style="list-style-type: none"> 1. Центрированная оптическая система. Сложение оптических систем. 2. Преломление на сферической поверхности. Линза. Погрешности оптических систем. 3. Лупа. Микроскоп. Глаз. Оптическая система глаза.
Р4.Т5	Волновые свойства света	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интерференция света. Интерференция в тонких пластинках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Использование явления интерференции. 2. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом диске. Разрешающая способность линзы и микроскопа. Разрешающая способность глаза. 3. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. 4. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Степень поляризации.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1.Лабораторные работы

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Определение плотности вещества тел правильной геометрической формы	4
P1	2	Определение величины земного ускорения	2
P2	3	Определение отношения удельных теплоемкостей	4
P2	4	Измерение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	4
P2	5	Измерение коэффициента поверхностного натяжения	4
P3	6	Определение величины удельного сопротивления металлов	4
P3	7	Измерение зависимости сопротивления металлов от температуры	4
P3	8	Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса в колебательном контуре	4
P4	9	Определение фокусных расстояний линз	4

Всего: 34

4.2.Практические занятия

Не предусмотрены

4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1.Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2.Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3.Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4.Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5.Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

4.3.6.Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

4.3.7.Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4.3.8.Примерная тематика контрольных работ

Контрольная работа 1

- Основные законы механики и молекулярной физики. Решение задач.

Контрольная работа 2

- Основные законы электромагнетизма и оптики. Решение задач.

4.3.9.Примерная тематика коллоквиумов

Коллоквиум 1

- Основные законы механики в молекулярной физики

Коллоквиум 2

- Основные законы электромагнетизма и оптики

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1. Механика				*	*							
P2. Молекулярная физика и термодинамика				*	*							
P3. Электричество и магнетизм				*	*							
P4. Оптика. Физика атома и атомного ядра				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

- 1.Сивухин Д. В. Общий курс физики. М.: Физматлит, 1989.
- 2..Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Механика. М. Изд. Центр «Академия», 2004.
- 3.Матвеев А.Н Механика и теория относительности. М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2009.
- 4.Ишмухаметов Б.Х., Кацнельсон М.И. Механика. Екатеринбург, УрГУ, 1999.
- 5.Иродов И.Е. Задачи по общей физике СПб. : Лань, 2001
- 6.Савельев И.В. Курс общей физики в 4 томах М.: КноРус, 1998
- 7.Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. М.:Наука, 1988.
- 8.Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. СПб.: СпецЛит, 1999.

9.1.2.Дополнительная литература

1. *Хайкин С.Э.* Физические основы механики. М.: Наука, 1971.
2. *Стрелков С.П.* Механика. СПб. : Лань, 2005.
3. *Андронов А. А., Витт А. А., Хайкин С. Э.* Теория колебаний. М., 1981.
4. *Фейнман Р.* и др. Фейнмановские лекции по физике. М.: Мир, 1977.
5. *Киттель Ч., Найт У., Рудерман М.* Механика (Берклевский курс физики). М., 1971.
6. *Иродов И.Е.* Физика макросистем. М.: Бинوم Лаборатория знаний, 2004.
7. *Трофимова Т.И.* Курс физики. М.: Академия, 2006.

9.2.Методические разработки

1. Механика и молекулярная физика: практикум: [учеб.-метод пособие] / И. А. Лыков, Н. А. Скулкина, В. М. Кисеев, В. Г. Черняк, Н. Б. Лобанова; науч. Ред. В. Г. Черняк. М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. Ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 104 с.
2. Оптика: практикум: [учеб.-метод пособие] / И. А. Лыков, Л. С. Витюкова, В. Н. Мальцев, Л. Л. Нугаева; науч. Ред. В. Г. Черняк. М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. Ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 63 с.
3. Ишмухаметов Б.Х., Кацнельсон М.И. Механика. Екатеринбург, УрГУ, 1999.
4. Яковлев Г.П. Краткие сведения по обработке результатов измерений, УрГУ, 2009.

9.3.Программное обеспечение

Не предусмотрено

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.

Электронная библиотека УрФУ oras.urfu.ru

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

В распоряжении имеются

1. Лаборатория измерения общего физического практикума для студентов естественнонаучных направлений подготовки, оснащённая всем необходимым оборудованием.
2. Демонстрационное оборудование и мультимедийный проектор для сопровождения лекций в лекционной аудитории.
3. Компьютерные классы НМЦ «Диалог», приспособленные для тестирования в режиме on-line.

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости -0.2

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	3, 1-16	10
Контрольные (n=2)	3, 1-16	70
Активная работа	3, 1-16	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен*		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
СРС: Индивидуальная подготовка к выполнению лабораторных работ	3, 1-9	20
Выполнение лабораторных работ на занятиях	3, 1-9	20
СРС: Оформление отчетов по лабораторным работам	3, 1-9	25
коллоквиум по лабораторным работам (n=2)	3, 1-9	35
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/ проекта не предусмотрены

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 3	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Для проведения промежуточной аттестации используется *СМУДС УрФУ*

Дисциплина Физика;

Код раздела	Раздел дисциплины	Код темы	Тема	Индекс вариации темы	Наименование вариации	Число заданий в тесте
	Физика	010	Кинематика	V013	Кинематика поступательного движения материальной точки в пространстве-МОУ+КО	2
		010	Кинематика	V016	Кинематика вращательного движения твердого тела-МУО+КОЗ	1
		020	Динамика материальной точки	V024	Законы Ньютона-II	1
		110	Физические основы молекулярной физики	V113	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Газовые законы-МОУ+КОЗ	1
		110	Физические основы молекулярной физики	V123	Первое начало термодинамики-МОУ+КОЗ	1
		210	Электростатика	v213	Электрическое поле в вакууме. Закон	2

					Кулона. Напряженность поля- МОУ+КОЗ	
		210	Электростатика	v216	Потенциал. Работа по перемещению заряда- МОУ+КОЗ	2
		210	Электростатика	v219	Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля- МОУ+КОЗ	2
		220	Постоянный электрический ток	v223	Законы постоянного тока- МОУ+КОЗ	2
Всего заданий						14

Номер спецификации: 10/126

Время тестирования 75 мин.

Число заданий в тесте 14 шт.

Выбор заданий – случайным образом из соответствующего раздела, без повторения.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Задачи и методы физики. Теория и эксперимент. Предмет механики. Фундаментальные физические модели и место механики среди них. Пространство и время.
2. Материальная точка. Важнейшие системы координат. Способы описания положения и движения материальной точки. Закон движения. Основные понятия кинематики (радиус-вектор, координаты, траектория, путь, перемещение, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение).
3. Кинематика криволинейного движения. Нормальное и тангенциальное ускорения. Радиус кривизны кривой.
4. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное вращение и его характеристики.
5. Понятия фазового пространства, фазовой точки, фазовой траектории. Примеры фазовых траекторий на фазовой плоскости.
6. Аксиомы классической механики. Первый закон Ньютона. Свободное тело. Инерциальные системы отсчёта. Явление инерции. Второй закон Ньютона. Сила. Масса. Соотношение между первым и вторым законами Ньютона.
7. Фундаментальные взаимодействия и силы. Приближённые силы. Действие и противодействие. Третий закон Ньютона.
8. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности и преобразования Галилея. Сложение скоростей в классической механике. Вариантные и инвариантные величины. Задачи динамики, роль начальных условий.
9. Абсолютное, переносное и относительное движения. Преобразование скоростей и ускорений при переходе от инерциальной к неинерциальной системе отсчёта. Теорема Кориолиса.
10. Уравнение движения материальной точки в неинерциальной системе отсчёта. Силы инерции. Эквивалентность сил инерции и гравитации.

11. Работа силы. Работа силы на криволинейном пути. Мощность силы. Работа однородной силы тяжести. Работа гравитационной силы. Работа силы упругости. Работа силы трения скольжения.
12. Консервативные и неконсервативные силы. Силовое поле. Потенциальная энергия.
13. Потенциальная энергия поля силы тяжести. Потенциальная энергия гравитационного поля. Потенциальная энергия, связанная с силой упругости. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Нормировка потенциальной энергии.
14. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Полная механическая энергия. Закон изменения полной энергии. Закон сохранения механической энергии. Общефизический закон сохранения энергии.
15. Импульс материальной точки и системы материальных точек. Уравнение движения системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
16. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Момент силы и момент импульса материальной точки. Уравнение моментов для материальной точки.
17. Момент импульса для системы частиц. Уравнение моментов для системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Собственный момент импульса системы частиц.
18. Законы сохранения в механике. Связь законов сохранения со свойствами симметрии пространства и времени.
19. Столкновения частиц. Упругое и неупругое столкновение. Упругое столкновение двух частиц. Лобовой удар. Нелобовой удар. Абсолютно неупругое столкновение двух частиц.
20. Абсолютно твёрдое тело. Правила определения числа степеней свободы в механических системах. Виды движения твёрдого тела.
21. Абсолютно твёрдое тело. Поступательное движение твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения.
22. Абсолютно твёрдое тело. Уравнения движения твёрдого тела. Уравнение моментов в Ц-системе с началом в центре масс.
23. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение динамики вращательного движения вокруг неподвижной оси. Момент инерции твёрдого тела относительно оси вращения. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
24. Абсолютно твёрдое тело. Кинетическая энергия твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении тела вокруг неподвижной оси. Динамика плоского движения тела. Кинетическая энергия твёрдого тела при плоском движении.
25. Несжимаемая жидкость. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Течение жидкости в трубах. Формула Пуазейля.
26. Точечный электрический заряд, единичный электрический заряд, элементарный электрический заряд. Свойства заряда
27. Закон сохранения электрического заряда;
28. Закон Кулона (векторный и скалярный вид), диапазон применимости, обобщение на случай наличия среды. Направление действия силы Кулона
29. Принцип суперпозиции;
30. Напряженность электрического поля;
31. Теорема Гаусса;
32. Свойства электрического поля (циркуляция по замкнутому контуру, работа по перемещению заряда)
33. Потенциал электрического поля, энергия системы зарядов;

34. Электрический диполь;
35. Поляризация диэлектриков;
36. Вектор поляризованности;
37. Условие равновесия заряда на проводнике;
38. Емкость, конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов;
39. Сила тока;
40. Закон Ома для участка цепи;
41. Сопротивление. Удельное сопротивление;
42. ЭДС;
43. Правила Кирхгофа;
44. Магнитное поле движущегося заряда. Направление вектора магнитной индукции
45. Закон Био-Савара-Лапласа. Направление вектора магнитной индукции
46. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца
47. Закон Ампера. Направление силы Лоренца.
48. Дипольный магнитный момент;
49. Теоремы о потоке и циркуляции вектора магнитной индукции;
50. Вектор намагниченности;
51. ЭДС индукции. Направление индукционного тока
52. Показатель преломления (абсолютный и относительный)
53. Закон отражения света;
54. Закон преломления света;
55. Полное внутреннее отражение;
56. Интерференция света. Схема Юнга;
57. Дифракция света. Зоны Френеля;
58. Формула тонкой линзы;
- 59.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации СМУДС

<http://test.ls.urfu.ru/bank/disciplines>

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля
не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры
не используются.