

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ**

**Кафедра неорганической и физической химии**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы З.С. Цаххаева

«25» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института химии и  
биологии А.М. Хараев

«25» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.04 «Химия биогенных элементов»**

год начала подготовки 2020

Специалитет по специальности  
33.05.01 Фармация

Направленность (профиль) программы специалитета  
«Организация и управление фармации»

Квалификация (степень) выпускника  
Провизор

Форма обучения  
Очная

**Нальчик, 2020**

Рабочая программа дисциплины «Химия биогенных элементов» /сост. Д.Л. Шогенова –  
*Нальчик: КБГУ, 2020. – 33 с.*

Рабочая программа дисциплины предназначена для обучающихся *очной* формы обучения по программе специалитета по специальности 33.05.01 Фармация в 1 семестре 1 курса.

Программа дисциплины составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 N 219 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 Фармация» (Зарегистрировано в Минюсте России 16.04.2018 N 50789).

## **Содержание**

- 1.** Цель и задачи освоения дисциплины
- 2.** Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
- 3.** Требования к результатам освоения дисциплины
- 4.** Содержание и структура дисциплины
- 5.** Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации
- 6.** Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
- 7.** Учебно-методическое обеспечение дисциплины
  - 7.1 Основная литература
  - 7.2 Дополнительная литература
  - 7.3 Периодические издания
  - 7.4 Интернет-ресурсы
  - 7.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
- 8.** Материально-техническое обеспечение дисциплины
- 9.** Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины
- 10.** Приложения

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины:

- изучение законов и теорий общей и неорганической химии, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин;
- основных закономерностей взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества, структурой химических соединений и их биологической активностью, а также *принципами* прогнозирования превращения неорганических и координационных соединений;
- приобретение студентами начальных лабораторных навыков.

**Задачи:**

- формирование теоретических знаний в области современных представлений о строении вещества, основ теорий химических процессов, учения о растворах, равновесных процессах в растворах электролитов и неэлектролитов, химии биогенных элементов; роли и значения основных понятий, методов и законов химии в фармации и в практической деятельности провизора; основных разделов и этапов ее развития современное состояние;
- формирование умения использовать современные теории и понятия общей химии для выявления фундаментальных связей между положением химического элемента в ПС, строением его соединений и их физическими, химическими свойствами, биологической активностью и токсичностью;
- формирование навыков проведения химических экспериментов (пробирочных реакций, приготовления растворов, определения их плотности, способов доведение массовой доли растворенного вещества до нужной величины, использование метода интерполяции и др.);
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование у студента навыков общения с коллективом.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.04 «Химия биогенных элементов» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) ОПОП ВО – программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация.

Особое место химии биогенных элементов в профессиональной подготовке провизоров обусловлено тем, что она является базовой дисциплиной для изучаемых в дальнейшем химических дисциплин.

## 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами специальности «Фармация» дисциплина «Химия биогенных элементов» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по специальности 33.05.01 Фармация:

**ОПК-1** - способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

В результате изучения дисциплины «Химия биогенных элементов» студент должен:

**знать:** основные теоретические положения общей химии; состав, строение и химические свойства неорганических веществ; лабораторные и промышленные способы получения неорганических веществ; биологическую роль различных элементов;

**уметь:** осуществлять химический эксперимент по предлагаемой методике; интерпретировать полученные результаты;

**владеть:** навыками химического эксперимента; экспериментальными методами исследования по направленности обучения.

#### 4 Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание дисциплины «Химия биогенных элементов», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции и или ее части	Форма текущего контроля
1	2	3		4
1	Введение. Основные понятия и законы химии. Энергетика и направление химических реакций.	Предмет, задачи и значение химии биогенных. Основные понятия и законы химии. Значение химии для фармации. Энергетика химических реакций. Внутренняя энергия. Энтальпия. Стандартное состояние. Закон Гесса. Направление химических реакций. Энтропия. Энергия Гиббса. Химическое равновесие гомогенных и гетерогенных процессов. Расчеты по химическим формулам и уравнениям. Техника безопасности и правила работы в лабораториях химического профиля. Обработка результатов наблюдений и измерений.	ОПК-1	ДЗ; Р; Т; ЛР; дискуссии; презентации
2	<b>Строение атома. Периодическая система. Химическая связь.</b>	Периодический закон и строение атома. Особенности электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп. Зависимость фармакологической активности и токсичности от положения в периодической системе. Общее представление о химической связи. Электроотрицательность. Типы химической связи. Основы метода валентных связей (МВС). Ковалентная связь, ее образование. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Стереохимия. Степень	ОПК-1	ДЗ; Р; Т; ЛР; дискуссии; презентации

		<p>окисления. Гибридизация атомных орбиталей <math>\delta</math>- и <math>\pi</math>-связи. Геометрические формы молекул, полярные и неполярные молекулы. Ионная связь. Металлическая связь. Ионные, молекулярные и атомные кристаллические решетки. Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах.</p>		
7	Растворы и процессы, протекающие в водных растворах	<p>Общие сведения о растворах. Растворимость. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты, кристаллосольваты. Растворители и растворенные вещества. Состав растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость веществ. Кристаллогидраты. Тепловые эффекты при растворении. Неэлектролиты и электролиты. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация гидроксидов и солей в водном растворе. Степень диссоциации. Ионное произведение воды, рН. Дисперсные системы.</p>	<b>ОПК-1</b>	ДЗ; Р; Т; ЛР; дискуссии; презентации
	Бионеорганическая химия.	<p>Химия s-элементов. Общая характеристика. Химия s-элементов I и II групп, биологическая роль, значение для фармации. Вода. Перекись водорода.</p>	<b>ОПК-1</b>	ДЗ; Р; Т; ЛР; дискуссии; презентации
		<p>Химия p-элементов. Общая характеристика. Химия p-элементов III- IV групп. Химия бора и алюминия, их биологическая роль, значение для фармации. Химия углерода и кремния, роль в организме, значение для фармации. Химизм токсического действия</p>	<b>ОПК-1</b>	ДЗ; Р; Т; ЛР; дискуссии; презентации

		соединений свинца, применение в медицине. Химические основы использования соединений олова и свинца в анализе фармпрепаратов		
		Химия р-элементов V, VI групп. Азот, фосфор, их соединения. Биологическая роль, значение для фармации. Токсическое действие элементов подгруппы мышьяка. Химия кислорода и серы. Роль в биосистемах, значение для фармации.	<b>ОПК-1</b>	ДЗ; Р; Т; ЛР; дискуссии; презентации
		Химия d-элементов. Общая характеристика. Химия d-элементов VI, VII, VIII групп. Биологическая роль марганца, железа, кобальта и никеля. Применение их соединений в фармацевтическом анализе.	<b>ОПК-1</b>	ДЗ; Р; Т; ЛР; дискуссии; презентации
		Химия d-элементов I, II групп. Роль меди, серебра, золота, цинка в биосистемах. Токсическое действие кадмия и ртути.	<b>ОПК-1</b>	ДЗ; Р; Т; ЛР; дискуссии; презентации

### Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	1 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	Не предусмотрены	Не предусмотрены
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	Не предусмотрены	Не предусмотрены
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36
<b>Самостоятельная работа (в часах)</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Реферат (Р)	Не предусмотрен	Не предусмотрен
Эссе (Э)	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Контрольная работа (К)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Самостоятельное изучение разделов	45	45
<b>Курсовая работа (КР)</b>	-	-
<b>Курсовой проект (КП)</b>	-	-

Подготовка и прохождение промежуточной аттестации (контроль)	9	9
Вид промежуточной аттестации	зачет	

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	<b>Введение. Основные понятия и законы химии. Энергетика и направление химических реакций.</b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать студентам понятие об основных понятиях и законах химии, энергетике и направлении химических реакций; ознакомить с техникой безопасности и правилами работы в химических лабораториях.
2.	<b>Строение атома. Периодическая система. Химическая связь.</b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить Периодический закон и строение атома, химическую связь; межмолекулярные взаимодействия; зависимость фармакологической активности и токсичности от положения в периодической системе.
3.	<b>Растворы и процессы, протекающие в водных растворах.</b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать студентам общие сведения о растворах, растворимости, составе растворов и способах выражения концентрации растворов.
4.	<b>Бионеорганическая химия.</b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – классификация химических элементов по семействам. Общая характеристика, свойства и биологическая роль важнейших s, p и d-элементов и их соединений. Применение их соединений в фармацевтическом анализе.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия) (не предусмотрены)

Таблица 5. Лабораторные занятия

№ Занятия	Тема
1	3
1	Правила работы в учебной химической лаборатории и техника безопасности.
2	Определение относительной молекулярной массы оксида углерода (IV)
3	Методы очистки веществ
4	Получение и свойства комплексных соединений.
5	Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов



№ Занятия	Тема
6	Электролитическая диссоциация
7	Гидролиз солей
8	Произведение растворимости
9	Свойства щелочных металлов и их соединений
10	Свойства щелочно-земельных металлов
11	Получение и свойства галогенов
12	Сера. Свойства серы и ее соединений
13	Азот и его соединения
14	Фосфор и его соединения
15	Углерод. Кремний.
19	Хром. Соединения хрома.
17	Железо и его соединения
18	Марганец и его соединения
	Качественное определение ионов d-элементов

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. Спектры атомов как источник информации о их строении. Длиннопериодный и короткопериодный варианты ПСЭ.
2	Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие. Водородная связь и ее разновидности. Биологическая роль водородной связи. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах.
3	Основные классы неорганических веществ. История открытия. Двойные соли.
4	Биологическая роль КС. Металлоферменты, понятие о строении их активных центров.
5	Химические основы применения КС в фармации и медицине.
6	Амфотерные электролиты (амфолиты). Роль ионных, в том числе кислотно-основных, взаимодействий при метаболизме лекарств, в анализе лекарственных препаратов, при приготовлении лекарственных смесей. Химическая совместимость и несовместимость лекарственных веществ.
7	Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апиrogenная вода, их получение и применение в фармации. Природные и минеральные воды. Ионофоры и их роль в мембранном переносе калия и натрия. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция-90) Токсичность соединений элементов ПСХЭ. Химические основы применения элементов ПСХЭ и их соединений в фармации (фармацевтическом анализе).
8	Влияние среды и внешних условий на направление окислительно-восстановительных реакций и характер образующихся продуктов. Значение ОВР в живой природе.

### 5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

**5.1 Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Химия биогенных элементов» включает: ответы на теоретические вопросы на лабораторных занятиях, решение задач и выполнение лабораторных работ, допуск и защита

лабораторных работ, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

### **5.1.1 Вопросы по темам дисциплины «Химия биогенных элементов»** **(контролируемая компетенция ОПК-1):**

#### **Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии. Энергетика и направление химических реакций.**

1. Предмет, задачи и значение химии биогенных. Основные понятия и законы химии. Значение химии для фармации.
2. Энергетика химических реакций. Внутренняя энергия. Энтальпия. Стандартное состояние. Закон Гесса.
3. Направление химических реакций. Энтропия. Энергия Гиббса.
4. Химическое равновесие гомогенных и гетерогенных процессов.
5. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.
6. Техника безопасности и правила работы в лабораториях химического профиля. Обработка результатов наблюдений и измерений.

#### **Тема 2. Строение атома. Периодическая система. Химическая связь.**

1. Периодический закон и строение атома. Особенности электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп. Зависимость фармакологической активности и токсичности от положения в периодической системе.
2. Общее представление о химической связи. Электроотрицательность. Типы химической связи.
3. Основы метода валентных связей (МВС). Ковалентная связь, ее образование. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
4. Стереохимия. Степень окисления. Гибридизация атомных орбиталей  $\delta$ - и  $\pi$ -связи. Геометрические формы молекул, полярные и неполярные молекулы.
5. Ионная связь. Металлическая связь. Ионные, молекулярные и атомные кристаллические решетки.
6. Межмолекулярные взаимодействия и их природа.
7. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи.
8. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах.

#### **Тема 3. Растворы и процессы, протекающие в водных растворах**

1. Общие сведения о растворах. Растворимость.
2. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты, кристаллосольваты. Растворители и растворенные вещества.
3. Состав растворов. Способы выражения концентрации растворов.
4. Растворимость веществ. Кристаллогидраты.
5. Тепловые эффекты при растворении.
6. Неэлектролиты и электролиты. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация гидроксидов и солей в водном растворе. Степень диссоциации.
7. Ионное произведение воды, рН.
8. Дисперсные системы.

#### **Тема 4. Бионеорганическая химия.**

1. Химия s-элементов. Общая характеристика.
2. Химия s-элементов I группы, биологическая роль, значение для фармации.
3. Вода. Перекись водорода.
4. Химия s-элементов II группы, биологическая роль, значение для фармации.

5. Химия p-элементов. Общая характеристика.
6. Химия p-элементов III-IV групп. Химия бора и алюминия, их биологическая роль, значение для фармации.
7. Химия углерода и кремния, роль в организме, значение для фармации.
8. Химизм токсического действия соединений свинца, применение в медицине.
9. Химические основы использования соединений олова и свинца в анализе фармпрепаратов
10. Химия p-элементов V, VI групп.
11. Азот, фосфор, их соединения. Биологическая роль, значение для фармации. Токсическое действие элементов подгруппы мышьяка.
12. Химия кислорода и серы. Роль в биосистемах, значение для фармации.
13. Химия d-элементов. Общая характеристика.
14. Химия d-элементов VI, VII, VIII групп. Биологическая роль марганца, железа, кобальта и никеля. Применение их соединений в фармацевтическом анализе.
15. Химия d-элементов I, II групп. Роль меди, серебра, золота, цинка в биосистемах. Токсическое действие кадмия и ртути.

#### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Химия биогенных элементов». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:**

**4 балла**, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение экономических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**От 2 до 3 баллов балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**От 1 до 2 баллов балла**, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «4», «3», «2» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

#### **5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи)** (контролируемая компетенция ОПК-1):

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Химия биогенных элементов».

## Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии. Энергетика и направление химических реакций.

### Задача 1.

Определите энтальпию гидратации натрия карбоната:

$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{к}) + 10 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{к}) \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ , если известны энтальпии растворения безводной соли  $\Delta H_{\text{раств.}}(\text{б/в})$  и кристаллогидрата  $\Delta H_{\text{раств.}}(\text{к/г})$ :

$\Delta H_{\text{раств.}}(\text{б/в}) = -24,6 \text{ кДж/моль}$ ;  $\Delta H_{\text{раств.}}(\text{к/г}) = +66,6 \text{ кДж/моль}$

### Задача 2.

Вычислите молярную массу эквивалента металла, если в его хлориде массовая доля хлора 79,78%, молярная масса эквивалента хлора 35,45г/моль.

### Задача 3.

Вычислите среднюю плотность по водороду и по воздуху газовой смеси, объемные доли газов в которой для  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_2\text{H}_2$  равны 52 и 48%.

.....  
.....

*Методические рекомендации по решению задач.*

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы. Для решения задач данной темы надо знать: основные понятия и законы химии. Важнейшие понятия, которые необходимо знать: химический элемент, атом, молекула, атомная и молекулярная массы, количество вещества, эквивалент простого и сложного вещества и т.д. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях.

## Тема 2. Строение атома. Периодическая система. Химическая связь.

### Задача 1.

Сколько свободных d -орбиталей содержится в атомах Sc, Ti, V?

Напишите электронные формулы атомов этих элементов.

### Задача 2.

Вычислите энергию (эВ) возбуждения электрона в атоме Na, если пары его поглощают фотон с длиной волны  $4340 \cdot 10^{-10} \text{ м}$ .

### Задача 3.

Энергетическое состояние внешнего электрона атома описывается следующими значениями квантовых чисел:  $n = 3$ ;  $l = 0$ ;  $m_l = 0$ . Атомы каких элементов имеют такой электрон? Составьте электронные формулы атомов этих элементов.

### Задача 4.

Для атома с электронной структурой  $1s^2 2s^2 2p^3$  впишите в таблицу значения четырех квантовых чисел:  $n$ ,  $l$ ,  $m$ ,  $m_s$  определите каждый из электронов в параллельном состоянии

.....  
.....

*Методические рекомендации по решению задач.*

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы. Для решения задач данной темы надо знать: периодический закон и строение атома, особенности электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп. Важнейшие понятия, которые необходимо знать: атом, ион, заряд ядра, состав ядра, электронные оболочки, квантовые числа и т.д. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях.

## Тема 7. Растворы и процессы, протекающие в водных растворах.

### **Задача 1.**

К 10 г 63% раствора азотной кислоты прибавили 2,07 г свинца. После окончания реакции раствор упарили досуха и затем прокалили. Какой объем газов (н.у.) получен при прокаливании?

### **Задача 2.**

Вычислите молярную концентрацию  $K_2SO_4$ , в 0,02л которого содержится 2,74 растворенного вещества.

### **Задача 3.**

К 10 г 63% раствора азотной кислоты прибавили 2,07 г свинца. После окончания реакции раствор упарили досуха и затем прокалили. Какой объем газов (н.у.) получен при прокаливании?.....  
.....

### **Методические рекомендации по решению задач.**

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы. Для решения задач данной темы надо знать основные характеристики растворителей и растворенных веществ, состав растворов, способы выражения концентрации растворов.. Важнейшие понятия, которые необходимо знать: раствор, растворенное вещество, массовая доля, молярная и эквивалентные концентрации. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях.

### **Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):**

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» ( 1 балла) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

### **5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов (контролируемая компетенция ОПК-1)**

#### **Примерные темы рефератов по дисциплине «Химия биогенных элементов»**

1. Термодинамика процесса растворения.
2. Осмос. Роль осмоса в биосистемах.
3. Теория поля лигандов.
4. Роль координационных соединений в биосистемах
5. Координационные соединения в составе лекарственных препаратов и витаминов.
6. Жесткость воды, пределы, влияние на живые организмы и протекание реакций в водных растворах. Методы устранения жесткости.
7. d–Элементы III группы. Общая характеристика, сходство и отличие от s–элементов II группы.
8. f–элементы как аналоги d–элементов III группы; сходство и отличие.

9. d–Элементы IV группы. Общая характеристика. Химические основы применения титана в хирургии, титана диоксида в фармации.

10.d–Элементы V группы. Общая характеристика. Химические основы применения ниобия и тантала в хирургии, аммония метаванадата в фармации.

11. Спектральные методы изучения строения вещества. Электронные спектры поглощения в УВИ и ближней ИК области спектра. ИК спектры поглощения.

12. Спектры комбинационного рассеяния. Изучение радикалов методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР).

13. Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

14. Метод рентгеноструктурного анализа.

15. Возможности расчетно-теоретических методов квантовой химии.

16. Биологическая роль элементов IA группы.

17. Биологическая роль элементов IIA группы.

18. Биологическая роль галогенов.

19. Биологическая роль халькогенов.

20. Биологическая роль азота и фосфора.

### ***Методические рекомендации по написанию реферата***

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Требования к реферату:** Общий объем реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. **Уровень оригинальности текста – 60%**

### ***Критерии оценки реферата:***

«отлично» (5 баллов) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (4 балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (1-3 балла) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительно» (менее 1 балла) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

## 5.2. *Оценочные материалы для рубежного контроля (контролируемая компетенция ОПК-1)*

*Рубежный контроль* осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным дисциплинам курса и проводится по окончании изучения материала дисциплины в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебной дисциплины в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы:**

#### ***Типовые Варианты контрольных работ:***

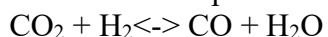
##### **Вариант №4**

1. Общее понятие о растворах. Растворимость. Правило Семенченко.

2.1 При синтезе аммиака  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  равновесие установилось при следующих концентрациях веществ (моль/л):

$C_{N_2} = 2,5$ ;  $C_{H_2} = 1,6$ ;  $C_{NH_3} = 3,4$ . Вычислите константу равновесия этой реакции и исходные концентрации  $N_2$  и  $H_2$ .

3. В состоянии равновесия системы



реакционная смесь имела объемный состав:

22%  $CO_2$ , 41 %  $H_2$ . 1 7%  $CO$  и 20%  $H_2O$ .

вычислите  $K_p$  и  $K_c$  для этой реакции при 1900K.

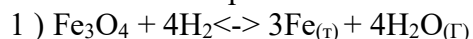
4. В какой массе воды следует растворить 30г бромида калия для получения раствора, в которой массовая доля  $KBr$  равна 6%?

##### **Вариант №5**

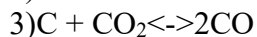
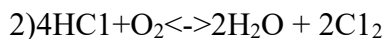
1. Разбавленные растворы неэлектролитов. Давление пара. (1ми закон Рауля).

2. Вычислите молярную концентрацию  $K_2SO_4$ , в 0,02л которого содержится 2,74 растворенного вещества.

3. Напишите выражения констант равновесия следующих обратимых реакций:







4. При некоторой температуре константа равновесия реакции

$\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightleftharpoons 2\text{HBr}$  равна 1. Определите состав равновесной реакционной смеси, если для реакции были взяты 1 моль  $\text{H}_2$  и 2 моль  $\text{Br}_2$ .

### Вариант №6

1. Свойства растворов неэлектролитов. Температура замерзания и кипения неэлектролитов. Второй закон Рауля.

2. 0,6 л раствора гидроксида калия содержит 16,8 г KOH. Чему равна молярная концентрация этого раствора.

3. При состоянии равновесия системы  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  концентрация участвующих веществ были (моль/л):  $\text{C N}_2 = 0,3$ ;  $\text{C H}_2 = 0,9$ ;  $\text{C NH}_3 = 0,4$ .

Рассчитайте, как изменяется скорость прямой и обратной реакций, если давление увеличить в 5 раз. В каком направлении сместится равновесие?

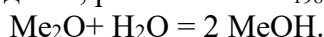
4. Вычислите, во сколько раз возрастает скорость реакции при увеличении температуры с  $20^\circ\text{C}$  до  $80^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент этой реакции равен 2.

### Вариант №7

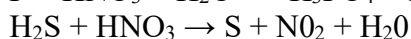
1. Основные характеристики термодинамической системы.

2. Определите  $\Delta H_{298}^\circ \text{Fe}_2\text{O}_3$ , если при реакции на каждые 80 г  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  поглощается 426,5 кДж теплоты.

3. Как изменяются основные свойства оксидов в ряду  $\text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{Rb}_2\text{O} \rightarrow \text{Cs}_2\text{O}$ ? Ответ дайте, рассчитав  $\Delta G_{198}^\circ$  системы



4. Составьте электронно-ионные схемы и закончите уравнение следующих окислительно-восстановительных реакций:



5. Можно ли в качестве окислителя в кислой среде использовать  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  в следующих процессах при стандартных условиях:



б)  $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ ;  $\varphi^\circ = 1,36\text{В}$ ;    г)  $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$ ;  $\varphi^\circ = 0,54\text{В}$ . стандартный окислительно-восстановительный потенциал  $\varphi^\circ$  системы  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$  равен 1,33В.

.....

**Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)**

(7 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(от 5 до 6 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(4 балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

(менее 3 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму

для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

**5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Химия биогенных элементов» (контролируемая компетенция ОПК-1) Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС –<http://open.kbsu.ru/moodle/>**

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

**Выберите правильный ответ**

1. Самопроизвольный распад молекул растворенного (иногда - расплавленного) вещества на катионы и анионы называется...

- а) электролизом
- б) ионной проводимостью
- в) гомогенным катализом
- г) электролитической диссоциацией

2. Мерой электролитической диссоциации электролита принято считать...

- а) степень диссоциации
- б) молярную концентрацию раствора
- в) рН раствора
- г) константу гидролиза

4. К сильным электролитам относится...

- а) хлорид натрия
- б) сернистая кислота
- в) сульфит калия
- г) уксусная кислота

5. Чему равна концентрация ионов Н в растворе КОН с концентрацией 0,01 моль/л при условии, что гидроксид калия продиссоциировал нацело

- а) 10-12 моль/л
- б) 0,01 моль/л
- в) 10-14 моль/л
- г) поскольку раствор щелочной, в нем не могут присутствовать ионы Н<sup>+</sup> (т. е. [Н<sup>+</sup>] = 0)

6. Рассчитайте рН: а) соляной кислоты с концентрацией 0,1 моль/л; б) водного раствора гидроксида калия с концентрацией 1,0 моль/л, считая, что указанные вещества диссоциируют полностью

- а) а) 7; б) 7
- б) а) 1; б) 14
- в) а) 14; б) 0
- г) а) 2; б) 12

7. Ортофосфорная кислота диссоциирует по трем ступеням, при этом константы диссоциации по каждой ступени связаны соотношением:

- а)  $K_1 > K_2 < K_3$
- б)  $K_1 < K_2 < K_3$
- в)  $K_1 > K_2 > K_3$
- г)  $K_1 < K_2 > K_3$

8. Степень диссоциации сульфата натрия в растворе 100%, концентрация соли -0,4 моль/л. Чему равны концентрации анионов и катионов в данном растворе?

- а) 0,4 и 0,8 моль/л соответственно
- б) 0,3 и 0,18 моль/л соответственно
- в) 0,14 и 0,56 моль/л соответственно
- г) 0,44 и 0,28 моль/л соответственно

9. Отметьте правильный ответ

Поскольку диссоциация электролита КА на катион  $K^+$  и является обратимым равновесным процессом  $КА < \rightleftharpoons K^+ + A^-$  нему применим закон действующих масс, в соответствии с которым определяется константа равновесия, называемая в таких случаях константой диссоциации  $K_d$ , Константа диссоциации определяется по формуле:

а)  $K_d = \frac{[КА]}{[K^+][A^-]}$

б)  $K_d = \frac{[КА]}{[K^+][A^-]}$

в)  $K_d = \frac{[K^+][A^-]}{[КА]}$

г)  $K_d = [КА]$

10. Соединение с низшей степенью окисления азота - это

- а)  $HNO_2$
- б)  $NO_2$
- в)  $NH_4Cl$
- г)  $NOF_3$

.....

.....

#### ***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:***

(3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

(2 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(1балл) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

(0 баллов) – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### ***5.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.***

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

*ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ (контролируемая компетенция ОПК-1)*

1. Предмет, задачи и значение химии биогенных элементов.
2. Основные понятия и законы химии. Значение химии для фармации.
3. Энергетика химических реакций. Внутренняя энергия. Энтальпия. Стандартное состояние. Закон Гесса.
4. Направление химических реакций. Энтропия. Энергия Гиббса.
5. Химическое равновесие гомогенных и гетерогенных процессов.
6. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.
7. Техника безопасности и правила работы в лабораториях химического профиля. Обработка результатов наблюдений и измерений.
8. Периодический закон и строение атома. Особенности электронного строения атомов элементов главных и побочных подгрупп.
9. Зависимость фармакологической активности и токсичности от положения в периодической системе.
10. Общее представление о химической связи. Электроотрицательность. Типы химической связи.
11. Основы метода валентных связей (МВС). Ковалентная связь, ее образование. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.
12. Стереохимия. Степень окисления. Гибридизация атомных орбиталей  $\delta$ - и  $\pi$ -связи. Геометрические формы молекул, полярные и неполярные молекулы.
13. Ионная связь. Металлическая связь. Ионные, молекулярные и атомные кристаллические решетки.
14. Межмолекулярные взаимодействия и их природа.
15. Водородная связь. Биологическая роль водородной связи.
16. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах.
17. Общие сведения о растворах. Растворимость.
18. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Гидраты, сольваты, кристаллогидраты, кристаллосольваты. Растворители и растворенные вещества.
19. Состав растворов. Способы выражения концентрации растворов.
20. Растворимость веществ. Кристаллогидраты.
21. Тепловые эффекты при растворении.
22. Электролитическая диссоциация. Неэлектролиты и электролиты. Сильные и слабые электролиты.
23. Электролитическая диссоциация гидроксидов и солей в водном растворе. Степень диссоциации.
24. Ионное произведение воды, pH.
25. Дисперсные системы.
26. Химия s-элементов. Общая характеристика.
27. Химия s-элементов I группы, биологическая роль, значение для фармации.
28. Вода. Перекись водорода.
29. Химия s-элементов II группы, биологическая роль, значение для фармации.
30. Химия p-элементов. Общая характеристика.
31. Химия p-элементов III-IV групп. Химия бора и алюминия, их биологическая роль, значение для фармации.
32. Химия углерода и кремния, роль в организме, значение для фармации.
33. Химизм токсического действия соединений свинца, применение в медицине.
34. Химические основы использования соединений олова и свинца в анализе фармпрепаратов
35. Химия p-элементов V, VI групп.
36. Азот, фосфор, их соединения. Биологическая роль, значение для фармации. Токсическое действие элементов подгруппы мышьяка.
37. Химия кислорода и серы. Роль в биосистемах, значение для фармации.

38. Химия d-элементов. Общая характеристика.  
39. Химия d-элементов VI, VII, VIII групп. Биологическая роль марганца, железа, кобальта и никеля. Применение их соединений в фармацевтическом анализе.  
40. Химия d-элементов I, II групп. Роль меди, серебра, золота, цинка в биосистемах. Токсическое действие кадмия и ртути.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

**зачтено**– получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

Зачет **не получают** обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине, включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Химия биогенных элементов» во II семестре является экзамен.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложения 2.

***Критерии оценки качества освоения дисциплины***

**«Зачтено»** (61 балл)– получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

Зачет **не получают** (менее 61 балла) обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-1 представлены в таблице 7.

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Вид оценочного материала, обеспечивающий формирование компетенций</b>
<b>ОПК-1</b> способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	<b>ИД-2<sub>ОПК-1</sub></b> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	<b>Знать:</b> физико-химические характеристики и органолептические свойства современного ассортимента лекарственных средств; теоретические основы химических и физико-химических методов количественного определения, идентификации, разделения и концентрирования, особенности строения и реакционной способности органических соединений, основы структурной организации и функционирования основных биомолекул клетки, метаболизм и механизмы межмолекулярного взаимодействия, особенности метаболизма токсикантов в организме человека	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3.)
		<b>Уметь:</b> сортировать поступающие лекарственные средства, товары аптечного ассортимента с учетом их физико-химических свойств; использовать основную аппаратуру, обеспечивающую проведение химических и физико-химических методов анализа, знания о строении органических соединений, использовать лечебное действие некоторых лекарственных препаратов, используя знания молекулярных процессов, в которых принимают участие данные молекулы	Оценочные материалы для самостоятельной работы (типовые задачи раздел 5.1.2.); примерные темы рефератов (раздел 5.1.3.); типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.)
		<b>Владеть:</b> методикой работы с применением химических и физико-химических методов	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1

		исследования, применять физические методы исследования при выявлении структур неорганических веществ	(№№ 7-8, 13-17, 20-25 и т.д.) примерные темы рефераты (раздел 5.1.3).; (№№ 4, 8, 10)
--	--	--	---

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

- способность использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов (ОПК-1).

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Антина Е.В., Химия биологически активных веществ и жизненных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Антина Е.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2015. - 303 с. - ISBN -- - URL: <https://e.lanbook.com/book/69968>
2. Щербакова Ю.В., Химия биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Щербакова, А.Н. Акулов - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 84 с. - ISBN 978-5-7882-2362-9 - URL: <https://www.iprbookshop.ru/95064.html>
3. Лучинская М.Г., Общая химия [Электронный ресурс] / Лучинская М.Г., Фирсова А.Я., Жидкова А.М., Дроздова Т.Д. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 248 с. - ISBN 978-5-9704-1384-5 - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413845.html>

### 7.2. Дополнительная литература

1. Коваленко Л.В., Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Коваленко Л. В. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 232 с. - ISBN 978-5-9963-2625-9 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326259.html>
2. Бабков А.В., Общая, неорганическая и органическая химия [Электронный ресурс] / Бабков А. В., Попков В. А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 576 с. - ISBN 978-5-9704-2978-5 - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429785.html>
3. Жолнин А.В., Общая химия [Электронный ресурс]: учебник / А. В. Жолнин; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-2956-3 - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html>
4. Лучинская М.Г., Неорганическая химия [Электронный ресурс] / Лучинская М.Г., Фирсова А.Я., Дроздова Т.Д. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 144 с. - ISBN 978-5-9704-1343-2 - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413432.html>

### 7.3. Периодические издания

1. Журнал «Перспективные материалы».  
URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7938>
2. Журнал "Химия и жизнь - XXI век".  
URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8259](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8259)

### 7.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.studmedlib.ru>; <http://www.medcollegelib.ru> – ЭБС «Консультант студента»
2. <http://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
3. <http://www.scopus.com> Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»  
Реферативная и аналитическая база данных.

4. <http://www.elibrary.ru> - Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ) Авторизованный доступ.
5. <http://iprbookshop.ru/> - ЭБС «IPRbooks»
6. <http://www.isiknowledge.com/> - «Web of Science» (WOS).

#### ***7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы***

Учебная работа по дисциплине «Химия биогенных элементов» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Соотношение лекционных и лабораторных занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану по специальности 33.05.01 Фармация. Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Химия биогенных элементов» для обучающихся***

Цель курса «Химия биогенных элементов» - ознакомление студентов с процессами превращения веществ, сопровождающихся изменением физико-химических свойств и создание теоретической базы для успешного усвоения ими специальных дисциплин и, в частности, формирование научного мышления.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, лабораторных и при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:



Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке и проведению лабораторных занятий***

Для выполнения лабораторных работ по физической химии студенты должны обладать определенными экспериментальными навыками-уметь взвешивать на аналитических весах, измерять объемы жидкостей, проводить титрование, работать с приборами, используемые в физико-химических исследованиях (рефрактометр, калориметр, поляриметр, потенциометр, рН-метр, криостат, потенциостат и т.д.). Студенты должны уметь обсчитывать результаты измерений определять относительную ошибку эксперимента, строить графики, выражающие характер изменения определяемых параметров.

Каждый результат измерения неизбежно сопряжен с большей или меньшей погрешностью. Умение правильно оценить погрешность результата является необходимым качеством хорошего экспериментатора. Чтобы увеличить точность окончательного результата обычно повторяют каждое измерение несколько раз, определенным образом обрабатывая полученный ряд цифр. Последовательность приема должна быть следующей: прежде всего необходимо оценить точность измерений с помощью каждого из примеряемых приборов; отсюда может быть определена абсолютная погрешность каждого измерения; далее определяется относительная погрешность каждого измерения; наконец, анализ формулы с помощью которой при подстановке отдельных значений вычисляется окончательный результат, приводит к оценке его точности. При оценке точности отсчета на приборах следует учесть, как особенности шкалы самого инструмента, как и остроту и тренированность органов чувств наблюдателя. Во всех случаях, разумеется, должны быть исключены систематические ошибки, связанные с дефектами самого прибора. Далее необходимо определить абсолютную и относительную погрешности, непосредственное измерение какой-нибудь величины. Абсолютная погрешность  $\Delta a$  определяется как разница между приближенным числом  $a$ , полученным из опыта, и числом  $A$ , точно измеренным или взятым по справочным данным

$$\Delta a = a - A.$$

Когда относительные погрешности измерения отдельных величин определены, необходимо решить с какой точностью следует измерять каждое из входящих в расчетную формулу значений, чтобы конечный результат по точности отвечал требуемым значениям.

При проведении измерений не ограничиваться одним опытом, а проводить серии последовательных определений, воспроизводя их по возможности, в одних и тех же условиях. С увеличением числа отдельных измерений погрешность среднего значения теоретически уменьшается. Экспериментальные и полученные в них результаты величины, представленные в виде таблиц, графиков или уравнений оказываются более удобными для анализа и выявления некоторых закономерностей. Как правило, опытные данные сводят в таблицу, затем изображают графически и, наконец, представляют в виде уравнения.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:
  - медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;

- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

## 8. Материально-техническое обеспечение.

### 8.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Химия биогенных элементов» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

*Лицензионное программное обеспечение:*

MSAcademicEES Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES ДОГОВОР №20/ЭА-223

MSAcademicEES Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES ДОГОВОР №20/ЭА-223

MSAcademicEES Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES ДОГОВОР №20/ЭА-223

MSAcademicEES WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис) ДОГОВОР №20/ЭА-223

AdobeCreativeCloud Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций ДОГОВОР №20/ЭА-223

ABBYY ABBYY FineReader ДОГОВОР №20/ЭА-223

Kaspersky Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License ДОГОВОР №20/ЭА-223

DrWeb Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление ДОГОВОР №20/ЭА-223

*свободно распространяемые программы:*

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.
- Etxt Антиплагиат – разработчик ООО «Инет-Трейд»

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

### 8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочей программе дисциплины «Химия биогенных элементов» по специальности  
33.05.01 Фармация (уровень специалитета) на 2020-2021 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание
1.	Пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	<p>MSAcademicEES Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES ДОГОВОР №10/ЭА-223</p> <p>MSAcademicEES Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES ДОГОВОР №10/ЭА-223</p> <p>MSAcademicEES Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES ДОГОВОР №10/ЭА-223</p> <p>MSAcademicEES WINEDUpperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис) ДОГОВОР №10/ЭА-223</p> <p>AdobeCreativeCloud Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций ДОГОВОР № 15/ЭА-223</p> <p>ABBYY ABBYY FineReader ДОГОВОР № 15/ЭА-223</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License ДОГОВОР № 15/ЭА-223</p>	В связи с заключением договоров от 16.04.2021
2.	Пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Справочная правовая система «Гарант». URL: <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> .	

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры фармации  
протокол № 10 от «14» мая 2021 г.

Зав.кафедрой фармации

З.С. Цаххаева

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

<i>№ п/п</i>	<i>Вид контроля</i>	<i>Сумма баллов</i>			
		<i>Общая сумма</i>	<i>1-я точка</i>	<i>2-я точка</i>	<i>3-я точка</i>
<b>1-</b>	<b>Посещение занятий</b>	<b>до 10 баллов</b>	<b>до 3 б.</b>	<b>до 3б.</b>	<b>до 4б.</b>
<b>2-</b>	<b>Текущий контроль:</b>	<b>до 30 баллов</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	<b>Выполнение лабораторных работ</b>	<b>от 0 до 18 б.</b>	<b>от 0 до 6 б.</b>	<b>от 0 до 6 б.</b>	<b>от 0 до 6 б.</b>
	<b>Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)</b>	<b>от 0 до 12 б.</b>	<b>от 0 до 4 б.</b>	<b>от 0 до 4 б.</b>	<b>от 0 до 4 б.</b>
	<b>Рубежный контроль</b>	<b>до 30 баллов</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
<b>1.</b>	тестирование	от 0- до 9б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.
	коллоквиум	от 0 до 21б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.	от 0 до 7 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	<b>не допущен к зачету</b>	не менее 36 б.	менее 12 б.	менее 12 б	менее 12 б
	<b>допущен к зачету</b>	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	<b>зачтено</b>	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б



# *Шкала оценивания планируемых результатов обучения*

## **Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

## **Промежуточная аттестация**

Семестр	Шкала оценивания	
	Зачет не получен (36-60 баллов)	Зачет (61-80 баллов)
1	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете, дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете, дал полный ответ на два вопроса. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете, дал полный ответ на два или частично ответил на три вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на зачете, не дал полного ответа ни на один вопрос.