

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева
(КГПУ им. В.П. Астафьева)**

Факультет биологии, географии и химии

Кафедра биологии, химии и экологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Направление подготовки: *44.03.05 Педагогическое образование*

Направленность (профиль) образовательной программы:
География и биология

квалификация (степень): *бакалавр*

Красноярск 2018

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена к.х.н., доцентом кафедры химии Кузнецовой А.С., к.х.н., доцентом кафедры химии Халявиной Ю.Г., к.х.н., доцентом кафедры химии Лавриковой Т.И.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры химии

протокол № 9 от «10» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой химии



д.х.н., проф. Л.М. Горностаев

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

«16» мая 2017 г. Протокол № 7

Председатель НМСС (Н)



д.б.н., проф. Е.М. Антипова

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена к.х.н., доцентом кафедры химии Халявиной Ю.Г., к.х.н., доцентом кафедры химии Лавриковой Т.И., ст. преподавателем кафедры химии Талдыкиной Д.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры химии протокол № 8 от «18» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой химии д.х.н., проф. Горностаев Л.М.



Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

«13» июня 2018 г. Протокол № 9

Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры биологии, химии и экологии протокол № 8 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой биологии, химии и экологии д.б.н., проф. Антипова Е.М.



Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) факультета БГХ

«23» мая 2019 г. Протокол № 8

Председатель НМСС (Н)



А.С. Блинецов

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПООП ВПО по направлению подготовки «Педагогическое образование».

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки: *44.03.05 Педагогическое образование*, направленность (профиль) образовательной программы «*География и биология*» очная форма обучения с присвоением квалификации *бакалавр*.

Дисциплина Б1.В.05 «Химия» относится к обязательным дисциплинам учебного плана по программе бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), программа бакалавриата «География и биология», одобренного Ученым советом университета 09.02.2016 г., протокол № 3.

В результате изучения данной программы студенты должны овладеть знаниями, умениями и навыками и соответствующими компетенциями по основным понятиям, теориям и законам химии, знаниям о свойствах неорганических веществ и о процессах их превращений по строению, химическим и физическим свойствам органических веществ, строению, свойствам и биологической роли основных веществ клетки.

1.2. Трудоемкость дисциплины.

В соответствии с учебным планом курс рассчитан на 252 часа, из них 126 контактных часов, 90 часов самостоятельной работы и 36 часов на контроль. Занятия предусмотрены на 1-2 курсах, во 2 и 3 семестрах. Форма контроля — зачет (2 семестр) и экзамен (3 семестр).

1.3. Цель освоения дисциплины «Химия» состоит в формировании у обучающихся, будущих учителей, основных понятий, теорий и законов химии, знаний о свойствах органических и неорганических веществ и о процессах их превращений в живой и неживой природе, навыков работы в химической лаборатории и умений при помощи математического аппарата количественно обрабатывать полученные на практике результаты.

Задачи:

- способствовать развитию у обучающихся химического мышления, навыков химического эксперимента и формированию естественнонаучной картины мира;
- осуществлять подготовку к ведению профессионально-педагогической деятельности в области естественнонаучных дисциплин, в частности, неорганической, органической и биологической химии.

1.4. Основные разделы содержания:

- Неорганическая химия
- Органическая химия
- Биологическая химия

1.5. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование таких компетенций, как:

- **ПК-4** Способность использовать возможности образовательной среды для достижения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета «Химические основы жизни»
- **ПК-1** Готовность реализовывать образовательные программы в рамках предмета биологии в соответствии с требованиями образовательных стандартов

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Код результата обучения (компетенции)
Способствовать развитию обучающихся химического мышления, навыков химического эксперимента формированию естественнонаучной картины мира	Знать: – Основные понятия, теории и законы химии, свойства химических веществ и процессы их превращений Уметь: – решать ситуационные задачи по химии и биохимии, работать с научной и научно-популярной литературой. Владеть: – навыками работы в химической лаборатории, проведения качественных реакции на различные характеристические группы органических и неорганических веществ	ПК-1, ПК-4
Осуществлять подготовку к ведению профессионально-педагогической деятельности в области естественнонаучных дисциплин,	Знать: – теоретическое обоснование научной картины мира с точки зрения химии, частные вопросы химических дисциплин, современную проблематику изучаемой дисциплины	ПК-1, ПК-4

<p>частности, неорганической, органической и биологической химии</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – записывать уравнения химических реакций, планировать и проводить химический эксперимент с применением современных методов исследования и образовательных технологий <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения расчетных и экспериментальных задач, навыками организации урочной и внеурочной деятельности учащихся 	
--	---	--

1.6. Контроль результатов освоения дисциплины:

- Устный опрос по вопросам семинара;
- Тестирование;
- Проверка конспектов;
- Защита лабораторных работ;
- Решение ситуационных задач;
- Выполнение письменных проверочных работ;
- Написание реферата;
- Зачет;
- Экзамен.

1.7. Перечень образовательных технологий:

- Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская зачетная система);
- Проблемное обучение
- Технологии индивидуализации обучения
- Технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.

2. Организационно-методические документы

2.1. Технологическая карта обучения дисциплине «Химия»

для обучающихся по образовательной программе

44.03.05 Педагогическое образование, уровень подготовки: бакалавр

Направленность (профиль) образовательной программы «География и биология» по очной форме обучения

(общая трудоемкость 7 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		всего	лекций	сем.	лаб. работ		
	252	108	36		72	108	
Раздел № 1 «Неорганическая химия»	108	72	24		48	36	
Тема 1. Основные понятия и законы химии	12	8	2		6	4	Проверка конспекта лекции №1. Выполнение заданий по теме «Знаки химических элементов». Решение задач по теме «Простейшие количественные понятия в химии. Газовые законы».
Тема 2. Строение атома и ПЗХЭ Д.И. Менделеева	12	2	2		6	4	Проверка конспекта лекции №2. Выполнение заданий по теме «Характеристика химического элемента». Выполнение заданий по теме «Названия кислот и солей». Решение задач по теме «Составление формул химических соединений».
Тема 3. Химическая связь. Типы химических связей	12	8	2		6	4	Проверка конспекта лекции №3. Выполнение заданий по теме «Составление генетических рядов химических элементов» Решение задач по теме «Вычисления по химическим формулам». Письменная контрольная работа №1 «Расчеты по химическим формулам»
Тема 4. Основные классы	10	6	2		4	4	Проверка конспекта лекции №4.

неорганических веществ							Выполнение заданий по теме «Характерные свойства основных классов неорганических веществ». Отчет по ЛР №1 «Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Химическая посуда». Отчет по ЛР №2 «Получение кислот, оснований, солей».
Тема 5. Типы химических реакций. ОВР	14	10	4		6	4	Проверка конспекта лекции №5. Выполнение заданий по теме «Методы расстановки коэффициентов в ОВР». Решение задач по теме «Вычисления по уравнениям химических реакций».
Тема 6. Основы химической термодинамики	14	10	4		6	4	Проверка конспекта лекции №6. Решение задач по теме «Химическая термодинамика». Письменная контрольная работа №2 «Химическая термодинамика».
Тема 7. Скорость химических реакций. Химическое равновесие	10	6	2		4	4	Проверка конспекта лекции №7. Отчет по ЛР №3 «Скорость химической реакции». Решение задач по теме «Химическая кинетика и равновесие».
Тема 8. Растворы. Способы выражения концентрации растворов	14	10	4		6	4	Проверка конспекта лекции №8. Отчет по ЛР №4 «Приготовление растворов». Решение задач по теме «Способы выражения концентрации растворов».
Тема 9. Теория электролитической диссоциации. рН. Гидролиз солей.	10	6	2		4	4	Проверка конспекта лекции №9. Выполнение заданий по теме «рН. Гидролиз солей». Отчет по ЛР №5 «Гидролиз солей». Итоговая контрольная работа по модулю №1.
Промежуточный контроль	-	-	-	-	-	-	зачет
Раздел № 2 «Органическая химия»	72	18	6		12	36	
Тема 1. Введение в органическую химию.	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №1. Выполнение тестовых заданий.
Тема 2. Предельные углеводороды.	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №2. Решение задач по теме «Алканы».

Тема 3. Непредельные углеводороды.	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №3. Решение задач по теме «Алкены, алкины, диены». Отчет по ЛР №1 «Углеводороды. Синтез и свойства метана, этана, этилена».
Тема 4. Кислородсодержащие производные углеводородов.	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №4. Решение задач по теме «Спирты». Отчет по ЛР №2 «Спирты. Свойства одно- и многоатомных спиртов».
Тема 5. Карбонильные соединения.	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №5. Решение задач по теме «Карбонильные соединения». Отчет по ЛР №3 «Альдегиды и карбоновые кислоты».
Тема 6. Амины и аминокислоты.	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №6. Решение задач по теме «Амины». Итоговая контрольная работа по модулю №2.
Раздел № 3 «Биологическая химия»	72	36	12		24	36	
Тема 1. Введение в предмет «Биологическая химия». Аминокислоты, пептиды	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №1.
Тема 2. Белки	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №2. Решение ситуационных задач по теме: «Белки» Отчет по ЛР № 1 «Свойства аминокислот» Отчет по ЛР №2 «Выделение и физико-химические свойства белков». Решение задач по теме «Аминокислоты, пептиды, белки» Решение ситуационных заданий по теме «Аминокислоты, пептиды, белки»
Тема 3. Ферменты	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №3. Опрос по вопросам семинара на тему: «Ферменты».
Тема 4. Липиды	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №4. Отчет по ЛР №3 «Выделение и свойства липидов». Решение ситуационных задач по теме: «Липиды»

							Решение задач по теме: «Липиды»
Тема 5. Нуклеиновые кислоты	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №5. Отчет по ЛР №4 «Выделение и свойства нуклеиновых кислот». Решение задач по теме «Нуклеиновые кислоты»
Тема 6. Углеводы	9	3	1		2	6	Проверка конспекта лекции №6. Решение задач по теме «Углеводы» Итоговая контрольная работа по модулю №3.
ИТОГО	252	108	36		72	108	
Итоговый контроль	36						экзамен

2.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

«Химия»

Введение

Потенциал дисциплины в обеспечении образовательных интересов личности студента, обучающегося по данной ОПП

Дисциплина «Химия» является одной из базовых дисциплин учебного цикла, при изучении которой формируются основные понятия химии, рассматриваются основополагающие законы химии, номенклатура органических и неорганических веществ, общие закономерности строения веществ, физические и химические свойства органических и неорганических веществ и их превращения в живой и неживой природе. Также при изучении данной дисциплины формируется умение прогнозировать свойства химических соединений согласно их строению и связывать их с проблемами экологии.

Потенциал дисциплины в удовлетворении требований заказчиков к выпускникам данной ОПП в современных условиях

Обучающийся должен приобрести навыки ведения профессионально-педагогической деятельности в области естественнонаучных дисциплин. Студент должен освоить технику лабораторных работ, основы научных исследований, развить умение проводить расчёты и решать задачи с использованием основных законов химии, научиться работать с учебной, справочной, монографической и периодической литературой, научиться писать конспекты, рефераты и доклады, осуществлять экспериментальные исследования и изменения в химической лаборатории, освоить технику химического анализа, приобрести навыки использования современных педагогических технологий для осуществления профессиональной деятельности.

Основное содержание дисциплины «Химия»

Раздел № 1 «Неорганическая химия»

Тема 1. Основные понятия и законы химии. Химия как наука и учебная дисциплина. Основные этапы развития и формирования науки химии. Основные понятия химии: химический элемент, атом, молекула, фаза, вещество простое и сложное, кристалл, атомная единица массы, моль, молекулярная и молярная массы, валентность, степень окисления элемента. Газовые законы и их применение в химии. Закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава вещества, закон кратных отношений, границы их применимости. Дальтонида и бертоллиды. Химический эквивалент. Закон эквивалентов. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Тема 2. Строение атома и периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Доказательства сложности строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Понятие о корпускулярных и волновых свойствах электрона, квантовая модель строения атома водорода. Постулаты Бора. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Квантовые числа, их характеристика. Электронные орбитали. Правила Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронная конфигурация. Последовательность заполнения электронами орбиталей различных электронных слоёв в атоме. Периодический закон и периодическая система химических элементов как естественная классификация элементов по строению их атомов. Периоды, группы и подгруппы элементов, s-, p-, d- и f-семейства. Изменения основных атомных характеристик (порядковый номер, радиус атома, электроотрицательность и др.) по группам и периодам.

Тема 3. Химическая связь. Типы химических связей. Понятие химической связи, ее основные характеристики: энергия связи, длина связи, кратность связи, валентный угол, полярность связи и молекулы, дипольный момент. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Гибридизация орбиталей. Ионная связь как предельный случай полярной связи. Металлическая связь. Межмолекулярные виды взаимодействий, водородная связь. Понятие о кристаллической решетке, классификация кристаллических решеток по типу химической связи.

Тема 4. Основные классы неорганических веществ. Классификация простых веществ: металлы, неметаллы, инертные газы. Классификация сложных веществ: оксиды (кислотные, основные, амфотерные), гидроксиды (основания, кислоты), соли (средние, кислые, основные, смешанные, двойные, комплексные). Номенклатура неорганических соединений, правила ИЮПАК. Общие способы получения и типичные химические свойства представителей основных классов неорганических веществ (металлов, неметаллов, оксидов,

кислот, оснований, солей). Области применения.

Тема 5. Типы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.

Классификация химических реакций по числу реагентов и продуктов реакции, по обратимости, по фазовому составу, по использованию катализатора. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Окислитель, восстановитель. Методы расстановки коэффициентов в ОВР. Электродный потенциал. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Уравнение Нернста. Электролиз, основные понятия и законы. Химические источники электрического тока – гальванические элементы и аккумуляторы.

Тема 6. Основы химической термодинамики. Основные понятия химической термодинамики: система, работа, энергия. Понятие внутренней энергии химической системы, энтальпия. Основные законы термодинамики, закон Гесса, следствия из закона Гесса. Энтропия, энергия Гиббса. Термодинамическая оценка возможности самопроизвольного протекания химической реакции.

Тема 7. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Основные понятия химической кинетики: механизм реакции, элементарная стадия, скорость реакции, порядок реакции. Зависимость скорости реакции от давления, температуры, концентрации веществ. Закон действующих масс, уравнение Аррениуса. Понятие о энергии активации. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при действии различных факторов, принцип Ле-Шателье-Брауна. Катализаторы.

Тема 8. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Дисперсные системы. Раствор, растворитель, растворенное вещество. Термодинамика и кинетика процесса растворения веществ. Особенности растворения твердых, жидких и газообразных веществ в воде. Способы выражения концентрации растворов. Молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов, массовая доля, молярная концентрация, мольная доля и др. Расчеты с использованием количественных понятий в химии.

Тема 9. Теория электролитической диссоциации. pH. Гидролиз солей. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации, степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Автопротолиз воды. Ионное произведение воды. pH среды. Кислотно-основные равновесия в растворах. Гидролиз солей. Классификация солей по типу гидролиза. Зависимость степени гидролиза солей от температуры и концентрации.

Раздел № 2 «Органическая химия»

Тема 1. Введение в органическую химию. Предмет органической химии. Краткий исторический обзор органической химии. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Успехи современной органической химии. Ковалентные δ - и π -связи. Физические свойства ковалентной связи (длина, энергия, полярность и поляризуемость, направленность в пространстве). Донорно-акцепторные связи. Водородные связи. Типы органических реакций и реагентов.

Тема 2. Предельные углеводороды. Природные источники, области использования углеводородов. Способы получения, строение предельных углеводородов (sp^3 -гибридное состояние атома углерода). Физические и химические свойства алканов и галогенуглеводородов.

Тема 3. Непредельные углеводороды. Синтез, строение молекул (sp^2 -, sp -гибридные состояния атома углерода). Физические и химические свойства алкенов, алкинов, диенов. Правило Марковникова. Реакция Вагнера. Реакция Кучерова. Полимеризация диенов. Строение натурального каучука и гуттаперчи. Применение диеновых углеводородов.

Тема 4. Кислородсодержащие производные углеводородов. Номенклатура и классификация спиртов. Способы получения, строение, физические и химические свойства одно- и многоатомных спиртов.

Тема 5. Карбонильные соединения. Синтез, строение, физические и химические свойства и области применения альдегидов и кетонов. Карбоновые кислоты, их классификация, природные источники. Строение и химические свойства предельных карбоновых кислот. Жиры и масла.

Тема 6. Амины и аминокислоты. Общая характеристика, способы получения и химические свойства аминов и аминокислот.

Раздел №3 «Биологическая химия»

Тема 1. Введение в предмет «Биологическая химия». Задачи. Классификация. Функции биомолекул в живом организме. Аминокислоты. Свойства и классификация аминокислот. Пептиды. Пептидная связь. Особенности пептидной связи и пептидной группы.

Тема 2. Белки. Определение. Первичная структура белков. Этапы определения первичной структуры белковой молекулы. Идентификация С- и N-концевой аминокислот. Фрагментирование полипептидной цепи, фенилтиогидантоиновый метод определения последовательности аминокислот. Установление порядка расположения пептидных фрагментов по перекрывающимся участкам. Конформация белковой молекулы. Вторичная

структура белка. Сверхвторичная структура. Третичная структура белковой молекулы. Четвертичная структура белковой молекулы. Функции белков.

Тема 3. Ферменты. Определение. Сравнительная характеристика ферментов и небиологических катализаторов. Строение ферментов. Простые и сложные ферменты. Активный центр. Строение и функции активного центра. Классификация ферментов. Номенклатура ферментов. Механизм действия ферментов. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата. Зависимость скорости ферментативной реакции от pH среды. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры. Зависимость скорости ферментативной реакции от присутствия активаторов и ингибиторов. Применение ферментов.

Тема 4. Липиды. Определение. Химическая классификация липидов. Простые неомыляемые липиды. Терпены и терпеноиды. Особенности строения терпенов и терпеноидов. Примеры, функции. Эйкозаноиды. Особенности строения, примеры, функции. Стероиды. Особенности строения стероидов, примеры, функции. Простые омыляемые липиды. Триглицериды. Строение триглицеридов. Классификация и особенности строения высших жирных кислот. Физические и химические свойства триглицеридов. Воски. Примеры, функции. Сложные омыляемые липиды. Фосфоглицериды. Строение фосфоглицеридов. Сфингофосфолипиды. Строение сфингофосфолипидов. Гликолипиды. Строение гликолипидов. Химические свойства сложных омыляемых липидов. Амфифильность сложных омыляемых липидов. Участие сложных омыляемых липидов в построении клеточных мембран.

Тема 5. Нуклеиновые кислоты. Определение. Нуклеотиды – основа нуклеиновых кислот. Строение нуклеозидов и нуклеотидов. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Лактим-лактимная таутомерия азотистых оснований. Нуклеотиды – макроэрги (нуклеозидди- и трифосфаты), циклические нуклеотиды, динуклеотиды-кофакторы (НАД, ФАД). Функции нуклеозидов и нуклеотидов. Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеиновых кислот. Сравнительная характеристика ДНК и РНК. Первичная структура ДНК, правила Чаргаффа. Вторичная структура ДНК. Третичная структура ДНК эукариот и прокариот. РНК, классификация РНК.

Тема 6. Углеводы. Определение, классификация. Моносахариды. Строение. Кольчато-цепная таутомерия моносахаридов. Олигосахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Строение дисахаридов. Полисахариды. Гомополисахариды: крахмал, целлюлоза, гликоген. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат.

2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Химия»

По рабочему учебному плану дисциплина «Химия» изучается студентами дневной формы обучения во 2 и 3 учебных семестрах 1-2 курсов. Общее количество часов – 252 часа, из них 108 контактных часов, 108 часов самостоятельной работы и 36 часов на контроль. Занятия предусмотрены на 1-2 курсах, во 2 и 3 семестрах. Форма контроля — зачет (2 семестр) и экзамен (3 семестр).

Аудиторная работа подразумевает посещение студентами всех занятий, конспектирование основного материала дисциплины. Основная форма работы – лекционные занятия и лабораторные работы, на которых происходит обсуждение изучаемого материала, защита лабораторных работ, выполнение письменных работ, решение задач.

Самостоятельная работа студентов включает следующие формы работы: подготовка к семинарам и контрольным работам, подготовка и оформление лабораторных работ, выполнение заданий, решение ситуационных задач.

Дисциплина «Химия» состоит из трех базовых модулей – модуль 1 «Неорганическая химия», модуль 2 «Органическая химия», модуль 3 «Биологическая химия». Первый модуль завершается промежуточным рейтинг-контролем (зачет). Курс завершается итоговым контролем (экзамен).

Рекомендации по написанию реферата

Реферат выполняется на стандартной бумаге формата А4 (210/297). Поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее 20 мм и нижнее – 20 мм; интервал полуторный; шрифт в текстовом редакторе Microsoft Word - Times New Roman Cyr; размер шрифта – 14, выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25 мм.

Стандартный титульный лист студент получает у преподавателя.

Содержание начинается со второй страницы, нумерация сквозная. Номер страницы ставится в центре нижней части страницы. Общий объем реферата 15-20 страниц.

В содержании против названий глав и параграфов проставляются номера страниц по тексту. Главы и параграфы нумеруются арабскими цифрами.

Заголовки, в соответствии с оглавлением реферата, должны быть выделены в тексте жирным шрифтом (названия глав – заглавными буквами, названия параграфов – строчными буквами), выравнивание по центру. Точки в заголовках не ставятся.

Каждая глава должны начинаться с новой страницы. Текст параграфа не должен заканчиваться таблицей или рисунком.

Представленные в тексте таблицы желательно размещать на одном листе, без переносов. Таблицы должны иметь сквозную нумерацию. Номер и заголовок таблицы располагается вверху слева.

На каждую таблицу и рисунок необходимо указывать ссылки в тексте. Например, «в соответствии с рисунком 5 (таблицей 3)». Таблица или рисунок должны располагаться после ссылки.

В заключении излагаются краткие выводы по результатам работы, характеризующие степень решения задач, поставленных во введении. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита.

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно или предлагается преподавателем. Перечень используемой литературы должен содержать минимум 10 наименований. Список литературы оформляется в алфавитном порядке в соответствии с требованиями ГОСТа: сначала указываются источники законодательной базы (федеральные, региональные, местные нормативные правовые акты), затем – научные публикации (книги, статьи, авторефераты диссертаций, диссертации). По каждому источнику, в том числе по научным статьям, указывается фамилия и инициалы автора, название, место издания, название издательства, год издания.

При использовании страниц Internet их перечень дается в конце списка литературы.

Рекомендации по оформлению отчета по лабораторной работе

Отчеты по лабораторным работам должны быть оформлены в отдельных тетрадях для лабораторных работ. Записи должны быть выполнены четко, аккуратно и грамотно.

Отчет по лабораторной работе начинается с указания: темы, цели, задач, материалов и оборудования, реактивов. Далее излагается ход работы в порядке его выполнения. Заканчивается отчет выводами по работе.

Целью лабораторных работ по дисциплине «Общая и неорганическая химия» является изучение физических и химических свойств, а также способов получения основных классов неорганических веществ; задачи – получить в чистом виде наиболее характерные представители основных классов неорганических веществ, изучить их физические и химические свойства с помощью химического эксперимента. Формулировка задач определяет содержание выводов по лабораторной работе.

Ход работы должен содержать краткое описание проводимых исследований, уравнения всех протекающих химических реакций, наблюдаемые изменения и их объяснение.

Выводы по результатам лабораторной работы формулируются исходя из целей и задач работы и отражают приобретенные практические умения и навыки, а также конкретные результаты, полученные студентом в процессе выполнения лабораторной работы.

3. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

3.1 Технологическая карта рейтинга дисциплины

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ степень образования (бакалавриат, магистратура)	Цикл дисциплины в учебном плане	Количество зачетных единиц
Химия	Бакалавриат	Б1.В.05	7 кредитов (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: школьный курс химии и биологии.			
Последующие: цитогистология, генетика.			

ВХОДНОЙ РАЗДЕЛ			
(проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам)			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 1 %	
		min	max
Контроль	Тестирование	0	1
Итого		0	1

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ №1 «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»			
Текущая работа	Форма работы	Количество баллов 29 %	
		min	max
Лекции	Составление конспекта лекций: <i>Лекция №1 «Основные понятия и законы химии»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №2 «Строение атома и ПЗХЭ Д.И. Менделеева»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №3 «Химическая связь. Типы химических связей»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №4 «Основные классы неорганических веществ»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №5 «Типы химических реакций. ОВР»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №6 «Основы химической термодинамики»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №7 «Скорость химических реакций. Химическое равновесие»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №8 «Растворы. Способы выражения концентрации растворов»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №9 «Теория электролитической диссоциации. рН. Гидролиз солей»</i>	0,6	1
Практические занятия	Оформление отчета и защита лабораторных работ: <i>ЛР № 1 «Техника безопасности и правила работы»</i>	0,6	1

	в химической лаборатории. Химическая посуда».		
	<i>ЛР № 2</i> «Получение кислот, оснований, солей».	0,6	1
	<i>ЛР № 3</i> «Скорость химической реакции».	0,6	1
	<i>ЛР № 4</i> «Приготовление растворов».	0,6	1
	<i>ЛР № 5</i> «Гидролиз солей».	0,6	1
Самостоятельная работа	Решение задач по темам: <i>Тема 1.</i> «Простейшие количественные понятия в химии. Газовые законы».	0,3	0,5
	<i>Тема 2.</i> «Составление формул химических соединений».	0,3	0,5
	<i>Тема 3.</i> «Вычисления по химическим формулам».	0,3	0,5
	<i>Тема 4.</i> «Вычисления по уравнениям химических реакций».	0,3	0,5
	<i>Тема 5.</i> «Химическая термодинамика».	0,3	0,5
	<i>Тема 6.</i> «Химическая кинетика и равновесие».	0,3	0,5
	<i>Тема 7.</i> «Способы выражения концентрации растворов».	0,3	0,5
	Выполнение заданий по темам: <i>Тема 1.</i> «Знаки химических элементов».	0,3	0,5
	<i>Тема 2.</i> «Характеристика химического элемента».	0,3	0,5
	<i>Тема 3.</i> «Названия кислот и солей».	0,3	0,5
	<i>Тема 4.</i> «Составление генетических рядов химических элементов».	0,3	0,5
	<i>Тема 5.</i> «Характерные свойства основных классов неорганических веществ».	0,3	0,5
	<i>Тема 6.</i> «Методы расстановки коэффициентов в ОВР».	0,3	0,5
	<i>Тема 7.</i> «М рН. Гидролиз солей».	0,3	0,5
	Промежуточный рейтинг-контроль	Письменная контрольная работа №1 «Расчеты по химическим формулам»	1,2
Письменная контрольная работа №2 «Химическая термодинамика».		1,2	2
Итоговая контрольная работа по базовому модулю №1		3	4
Итого		18	29

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 5 %	
		min	max
Контроль	Зачет	3	5
Итого		3	5

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ №2 «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»			
Текущая работа	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
Лекции	Составление конспекта лекций: <i>Лекция №1 «Введение в органическую химию»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №2 «Предельные углеводороды»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №3 «Непредельные углеводороды»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №4 «Кислородсодержащие производные углеводородов»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №5 «Карбонильные соединения»</i>	0,6	1
	<i>Лекция №6 «Амины и аминокислоты»</i>	0,6	1
Практические занятия	Оформление отчета и защита лабораторных работ: <i>ЛР № 1 «Углеводороды. Синтез и свойства метана, этана, этилена».</i>	0,6	1
	<i>ЛР № 2 «Спирты. Свойства одно- и многоатомных спиртов».</i>	0,6	1
	<i>ЛР № 3 «Альдегиды и карбоновые кислоты».</i>	0,6	1
Самостоятельная работа	Решение задач по темам: <i>Тема 1. «Алканы».</i>	1,2	2
	<i>Тема 2. «Алкены, алкины, диены».</i>	1,2	2
	<i>Тема 3. «Спирты».</i>	1,2	2
	<i>Тема 4. «Карбонильные соединения».</i>	1,2	2
	<i>Тема 5. «Амины».</i>	1,2	2
Промежуточный рейтинг-	Выполнение тестовых заданий	1,8	3

контроль	Итоговая контрольная работа по базовому модулю №2	4,8	8
Итого		18	30

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ №3 «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»			
Текущая работа	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
Лекции	Составление конспекта лекций: <i>Лекция №1</i> Введение в предмет «Биологическая химия»	0,6	1
	<i>Лекция №2</i> «Белки»	0,6	1
	<i>Лекция №3</i> «Ферменты»	0,6	1
	<i>Лекция №4</i> «Липиды»	0,6	1
	<i>Лекция №5</i> «Нуклеиновые кислоты»	0,6	1
	<i>Лекция №6</i> «Углеводы»	0,6	1
Лабораторные занятия	Оформление отчета и защита лабораторных работ: <i>ЛР № 1</i> «Свойства аминокислот».	0,6	1
	<i>ЛР № 2</i> «Выделение и физико-химические свойства белков».	0,6	1
	<i>ЛР № 3</i> «Выделение и свойства липидов».	0,6	1
	<i>ЛР № 4</i> «Выделение и свойства нуклеиновых кислот».	0,6	1
	Опрос по вопросам семинара	3	5
Самостоятельная работа	Решение ситуационных задач по темам: <i>Тема 1.</i> «Белки».	1,2	2
	<i>Тема 4.</i> «Липиды».	1,2	2
	Выполнение заданий <i>Тема 1.</i> «Пептиды».	1,2	2
	<i>Тема 5.</i> «Нуклеиновые кислоты».	1,2	2
Промежуточный рейтинг-контроль	<i>Тема 6.</i> «Углеводы».	1,2	2
	Итоговая контрольная работа по базовому модулю №3	3	5
Итого		18	30

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 5 %	
		min	max
Контроль	Экзамен	3	5
Итого		3	5

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ			
Базовый раздел/Тема	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Модуль №1 Тема «Металлы»	Реферат/наглядное пособие	0	1
Модуль №1 Тема «Неметаллы»	Реферат/наглядное пособие	0	1
Модуль № 2 Тема «Углеводороды»	Реферат/наглядное пособие	0	1
Модуль №3 Тема «Белки»	Реферат/наглядное пособие	0	1
Модуль №3 Тема «Липиды»	Реферат/наглядное пособие	0	1
Итого		0	5
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех разделов, без учета дополнительного раздела)		min	max
		60	100

Примечания:

При выполнении учебной работы в течение 2-го семестра (базовый модуль №1 «Неорганическая химия») студент должен набрать минимально 15 баллов (максимально 30 баллов), в противном случае он не допускается к промежуточному контролю (зачет).

На зачете студент имеет возможность поднять свой рейтинг минимально до 18 баллов (максимально до 35 баллов). При наличии пропусков студент обязан отработать занятие и предоставить конспект пропущенной темы.

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки.

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка (зачет)
0-18 баллов	не зачтено
19-35 баллов	зачтено

В 3-м семестре, изучая базовый модуль №2 «Органическая химия» студент должен набрать минимально 18 баллов (максимально 30 баллов), при изучении базового модуля №3 «Биологическая химия» студент также должен набрать минимально 18 баллов (максимально 30 баллов). Затем баллы за все модули суммируются.

Итоговый контроль (экзамен) позволяет студенту поднять свой общий рейтинг минимально до 60 баллов (максимально до 100 баллов). В случае недостаточного количества

баллов студент может повысить рейтинг, выполнив задания дополнительного модуля (до 5 баллов).

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки (экзамен).

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка (экзамен)
0-59 баллов	неудовлетворительно
60-74 баллов	удовлетворительно
75-89 баллов	хорошо
90-100 баллов	отлично

3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии
Кафедра химии

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 8
от «15» мая 2019 г.
Заведующий кафедрой
Антипова Е.М.



ОДОБРЕНО
На заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)
Протокол № 8
От «23» мая 2019 г.
Председатель НМСС (Н)
Близнецов А.С.



ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

ХИМИЯ

Направление подготовки: *44.03.05 Педагогическое образование*

Направленность (профиль) образовательной программы: *География и биология*

квалификация: *бакалавр*

Составители: доцент к.х.н. Халявина Ю.Г., доцент к.х.н. Лаврикова Т.И., ст. преп.
Талдыкина Д.С.

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС «Биологическая химия» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Биологическая химия» решает задачи:

- Оценка сформированности компетенций (ПК-4, ПК-1);
- Осуществление текущего контроля успеваемости;
- Осуществление итогового контроля по дисциплине.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

1. - федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», утверждённому 09.02. 2016г. № 91, уровень подготовки: бакалавр;
2. Стандарта рабочей программы дисциплины в КГПУ им. В.П. Астафьева, утвержденного Ученым советом университета 30.09.2015г., приказ № 389(п) от 07.10.2015;
3. Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования (Приказ от 30.12.2015 № 498(п)).

2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения Химии

- Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4);
- Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности (ПК-1).

2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
ПК-1 Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	Психология, педагогика, введение в биологию, микробиология, зоология, ботаника, основы экологии и охраны природы, физиология человека и животных с основами функциональной анатомии, цитогистология, теория эволюции, общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, химический синтез, химия окружающей среды, прикладная химия, теория и практика формирования универсальных учебных действий, типы и механизмы химических реакций, избранные главы физиологии, флора и растительность Красноярского края и стратегии ее сохранения, биоразнообразие животных Средней Сибири и стратегии его сохранения, молекулярно-генетический уровень организации жизни, компетентностный подход в образовании, ландшафты Средней Сибири и пространственно-территориальное размещение растений и животных, современный школьный химический эксперимент, практика по получению профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, научно-исследовательская практика, методика обучения биологии, методика обучения химии	Текущий контроль успеваемости	2	Входное тестирование
			3	Составление конспекта лекций
			4	Отчет по лабораторным работам
			5	Решение задач по темам модуля №1
			6	Выполнение заданий по темам модуля №1
			7	Письменная контрольная работа №1
			8	Письменная контрольная работа №2
			9	Итоговая контрольная работа по модулю № 1
			10	Тестовые задания по модулю №2
			11	Решение

			12	задач по темам модуля №2
				Итоговая контрольная работа по модулю №2
			13	Выполнение заданий по темам модуля №
				Решение ситуационных задач по темам модуля №3
			14	Итоговая контрольная работа по модулю №3
				Опрос по вопросам семинара
			15	Реферат по теме
		Промежуточная аттестация	1	Зачет/Экзамен
ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения	Педагогика, введение в биологию, микробиология, зоология, ботаника, основы экологии и охраны природы, физиология человека и животных с основами функциональной анатомии, цитогистология, теория эволюции, общая и неорганическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, химический синтез, химия окружающей среды, прикладная химия, расчетные и экспериментальные	Текущий контроль успеваемости	3	Составление конспекта лекций
			4	Отчет по лабораторным работам

<p>личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов</p>	<p>задачи в курсе химии, физико-химические методы анализа, теория и практика формирования универсальных учебных действий, биологическая химия, типы и механизмы химических реакций, химия хиноидных и высокомолекулярных соединений, химия гетероциклических соединений, задания по химии повышенной сложности, избранные главы физиологии, флора и растительность Красноярского края и стратегии ее сохранения, современные образовательные технологии, молекулярно-генетический уровень организации жизни, компетентностный подход в образовании, ландшафты Средней Сибири и пространственно-территориальное размещение растений и животных, теория и практика изучения педагогического опыта учителя биологии, практика по получению профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, методика обучения биологии, методика обучения химии</p>		5	Решение задач по темам модуля №1
			6	Выполнение заданий по темам модуля №1
			7	Письменная контрольная работа №1
			8	Письменная контрольная работа №2
			9	Итоговая контрольная работа по модулю № 1
			10	Тестовые задания по модулю №2
			11	Решение задач по темам модуля №2
			12	Итоговая контрольная работа по модулю №2
			13	Выполнение заданий по темам модуля №3
			14	Решение

				ситуационны х задач по темам модуля №3
			15	Итоговая контрольная работа по модулю №3
			16	Опрос по вопросам семинара
			17	Реферат по теме
		Промежуточная аттестация	1	Зачет/Экзамен

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают:

- оценочное средство 1 – Вопросы к зачету/экзамену.

3.2. Оценочные средства.

3.2.1. Оценочное средство: вопросы к зачету/экзамену по дисциплине «Химия».

Критерии оценивания по оценочному средству **1 – вопросы к зачету/экзамену**

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо/зачтено	(60-72 баллов)* удовлетворительно/ зачтено
ПК-1. Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Обучающийся на продвинутом уровне готов реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Обучающийся на базовом уровне готов реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Обучающийся на пороговом уровне готов реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПК-4. Способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Обучающийся на продвинутом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета «Химия»	Обучающийся на базовом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета «Химия»	Обучающийся на пороговом уровне способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета «Химия»

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают:

- оценочное средство 2 – Входное тестирование,
- оценочное средство 3 – Составление конспекта лекций,
- оценочное средство 4 – Отчет по лабораторным работам,
- оценочное средство 5 – Решение задач по темам модуля №1,
- оценочное средство 6 – Выполнение заданий по темам модуля №1,
- оценочное средство 7 – Письменная контрольная работа №1,
- оценочное средство 8 – Письменная контрольная работа №2,
- оценочное средство 9 – Итоговая контрольная работа по модулю № 1,
- оценочное средство 10 – Тестовые задания по модулю №2,
- оценочное средство 11 – Решение задач по темам модуля №2,
- оценочное средство 12 – Итоговая контрольная работа по модулю №2,
- оценочное средство 13 – Выполнение заданий по темам модуля №3,
- оценочное средство 14 – Решение ситуационных задач по темам модуля №3,
- оценочное средство 15 – Итоговая контрольная работа по модулю №3,
- оценочное средство 16 – Опрос по вопросам семинара;
- оценочное средство 17 – Реферат по теме,

4.2.1. Критерии оценивания см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Химия».

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – Входное тестирование.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Верных ответов – 4	1
Верных ответов – 8	2
Верных ответов – 12	3
Верных ответов – 16	4
Верных ответов – 20 (максимальный балл)	5

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – Составление конспекта лекций.

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Раскрыты основные понятия по теме	0,3
Показаны связи между основными понятиями	0,3
Использование схем и условных обозначений	0,2
Аккуратность, грамотность, лаконичность	0,2
Максимальный балл	1

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству **4 – Отчет по лабораторным работам.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Выполнение работы согласно руководству	0,2
Оформление согласно требованиям	0,2
Полно и четко объяснены наблюдаемые явления	0,2
Приведены уравнения химических реакций	0,2
Верно сформулированы выводы	0,2
Максимальный балл	1

4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству **5 – Решение задач по темам модуля №1.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно выполненное задание	0,1
Максимальный балл (за 5 задания)	0,5

4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству **6 – Выполнение заданий по темам модуля №1.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно выполненное задание	0,1
Максимальный балл (за 5 задания)	0,5

4.2.7. Критерии оценивания по оценочному средству **7 – Письменная контрольная работа №1.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно выполненное задание	0,5
Максимальный балл (за 4 задания)	2

4.2.8. Критерии оценивания по оценочному средству **8 – Письменная контрольная работа №2.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно выполненное задание	0,5
Максимальный балл (за 4 задания)	2

4.2.9. Критерии оценивания по оценочному средству **9 – Итоговая контрольная работа по модулю №1 «Неорганическая химия».**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно выполненное задание	1
Максимальный балл (за 4 задания)	4

4.2.10. Критерии оценивания по оценочному средству **10 – тестовые задания по теме «Основы органической химии».**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Верных ответов – 6	1
Верных ответов – 12	2
Верных ответов – 18 (максимальный балл)	3

4.2.11. Критерии оценивания по оценочному средству **11 – Решение задач по темам модуля №1.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно выполненное задание	0,5
Максимальный балл (за 4 задания)	2

4.2.12. Критерии оценивания по оценочному средству **12 – Итоговая контрольная работа по модулю №1 «Органическая химия».**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно выполненное задание	1
Максимальный балл (за 8 заданий)	8

4.2.13. Критерии оценивания по оценочному средству **13 – Выполнение заданий по темам модуля №3.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Верно решены задачи 1-2	0,5
Верно решены задачи 3-4	0,5
Верно решены задачи 5-6	0,5
Верно решены задачи 6-7	0,5
Максимальный балл	2

4.2.14. Критерии оценивания по оценочному средству **14 – Решение ситуационных задач по темам модуля №3.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Верно решена задача 1	0,3
Верно решена задача 2	0,3
Верно решена задача 3	0,4
Верно решена задача 4	0,5
Верно решена задача 5	0,5
Максимальный балл	2

4.2.15. Критерии оценивания по оценочному средству **15 – Итоговая контрольная работа по модулю №3 «Биологическая химия».**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
За каждую верно выполненное задание	1
Максимальный балл (за 8 задания)	8

4.2.16. Критерии оценивания по оценочному средству **16 – Опрос по вопросам семинара.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Знание и понимание материала	2
Полнота раскрытия вопроса	1
Логичность и последовательность изложения материала	1
Аргументированность ответа на дополнительные вопросы	1
Максимальный балл	5

4.2.17. Критерии оценивания по оценочному средству **17 – Реферат по теме.**

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Раскрыто содержание темы	0,4
Оформление согласно требованиям	0,3
Грамотность изложения	0,3
Максимальный балл	1

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение фондов оценочных средств (литература; методические указания, рекомендации, программное обеспечение и другие материалы, использованные для разработки ФОС).

5.1. Основная, дополнительная литература, а также литература для организации самостоятельной работы студентов представлена в п. 3.1 Карта литературного обеспечения дисциплины (включая электронные ресурсы) в рабочей программе дисциплины «Химия».

6. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

6.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации

6.1.1. Типовые вопросы к зачету по модулю №1 «Неорганическая химия» (1)

1. Основные понятия химии. Относительная атомная масса, моль, молярная масса, молярная концентрация, простые и сложные вещества, аллотропия.
2. Основные законы химии. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон эквивалентов.
3. Атомно-молекулярное учение. Атом, молекула, химический элемент, химическое соединение.
4. Доказательства сложности строения атома. Открытие электрона, ядра, явления радиоактивности.
5. Принцип заполнения электронных слоев в атоме. Правила Клечовского. Принцип Паули. Правило Хунда.
6. Степень окисления. Электроотрицательность. Правила определения степени окисления. Правила составления бинарных соединений.
7. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева.
8. Виды химической связи. Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь.
9. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Типы кристаллических решеток. Структурно-графические формулы.
10. Основные классы неорганических соединений. Номенклатура неорганических соединений. Правила названия кислот, солей, оснований, бинарных соединений.
11. Металлы. Физические свойства. Получение. Химические свойства. Применение. Нахождение в природе.
12. Неметаллы. Физические свойства. Получение. Химические свойства. Применение. Нахождение в природе.
13. Оксиды. Классификация. Кислотные оксиды. Физические свойства. Получение. Химические свойства. Применение. Нахождение в природе.
14. Основные и амфотерные оксиды. Физические свойства. Получение. Химические свойства. Применение. Нахождение в природе.
15. Кислоты. Классификация. Физические свойства. Получение. Химические свойства. Применение. Нахождение в природе.
16. Основания. Классификация. Физические свойства. Получение. Химические свойства. Применение. Нахождение в природе.

17. Соли. Классификация. Физические свойства. Получение. Химические свойства. Применение. Нахождение в природе.
18. Генетическая связь между важнейшими классами неорганических соединений.
19. Типы химических реакций: по числу реагирующих веществ, по направлению протекания реакции, по тепловому эффекту и др.
20. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Методы составления уравнений ОВР.
21. Классификация дисперсных систем. Взвеси (эмульсии, суспензии, аэрозоли), коллоидные системы (золь, гель).
22. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
23. Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа электролитической диссоциации.
24. Ионное произведение воды. рН раствора. Индикаторы. Гидролиз солей.

6.1.2. Типовые вопросы к экзамену по модулю №2 «Органическая химия» (1)

1. Предмет и задачи органической химии. Исторические сведения о возникновении и развитии органической химии.
2. Электроотрицательность элементов-органогенов. Ионная связь. Ковалентная связь.
3. Классификация органических реакций и реагентов.
4. Предельные углеводороды. Природные источники. Лабораторные способы получения алканов.
5. Строение и химические свойства алканов.
6. Алкены. Способы получения, физические свойства.
7. Строение и химические свойства алкенов.
8. Алкины. Способы получения, физические свойства.
9. Строение и химические свойства алкинов.
10. Одноатомные спирты. Способы получения, физические и химические свойства.
11. Многоатомные спирты. Способы получения, физические и химические свойства.
12. Альдегиды. Способы получения и физические свойства альдегидов.
13. Строение и химические свойства альдегидов и кетонов.
14. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Физические свойства карбоновых кислот.
15. Строение и химические свойства карбоновых кислот
16. Амины первичные, вторичные и третичные, аминокислоты. Способы получения, физические и химические свойства аминов первичных, вторичных и третичных, аминокислот.

6.1.3. Типовые вопросы к экзамену по модулю №3 «Биологическая химия» (1)

1. Биологическая химия. Задачи, классификация. Биомолекулы. Функции биомолекул
2. Аминокислоты. Номенклатура, строение. Оптическая изомерия, химические свойства α -аминокислот.
3. Пептиды. Образование пептидной связи, природа и особенности пептидной связи. Структура и функции биологически активных пептидов. Классификация пептидов.
4. Белки. Первичная структура белков. Определение первичной структуры белка. Определение концевых аминокислот. Фрагментирование цепи. Определение последовательности аминокислот в белках.
5. Вторичная структура белка. α -Спираль и ее характеристика. β -Складчатый лист и характеристика. Сверхвторичная структура.
6. Третичная структура белка. Связи, поддерживающие третичную структуру белка. Домен.
7. Четвертичная структура белка. Эпимолекула, субъединицы. Строение белка гемоглобина.
8. Функции белков.
9. Ферменты. Отличие белковых и небелковых катализаторов. Классификация ферментов.
10. Строение ферментов. Активный центр. Аллостерический центр. Механизм действия ферментов.
11. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и субстрата, температуры, pH, ингибиторов.
12. Углеводы. Определение. Классификация, функции. Моносахариды. Определение, классификация. Стереои́зомерия моносахаридов.
13. Кольчато-цепная таутомерия моносахаридов. Мутаротация.
14. Восстанавливающие дисахариды. Примеры, особенности протекания химических реакций. Функции и характеристика основных биоз.
15. Невосстанавливающие дисахариды. Примеры, особенности протекания химических реакций. Функции и характеристики невосстанавливающих биоз.
16. Полисахариды. Примеры. Классификация. Характеристика гомополисахаридов.
17. Гетерополисахариды и их характеристика.
18. Липиды. Определение. Классификация
19. Простые неомыляемые липиды. Классификация. Примеры из каждого класса. Функции.

20. Простые омыляемые липиды. Примеры. Функции. Физические и химические свойства.
21. Сложные омыляемые липиды. Строение. Функции. Химические свойства.
22. Фосфолипиды: строение, примеры, функции
23. Гликолипиды: строение, примеры, функции
24. Нуклеиновые кислоты. Основные компоненты нуклеиновых кислот и их характеристика. Пуриновые и пиримидиновые основания. Таутомерия.
25. Нуклеозиды. Примеры пиримидиновых и пуриновых нуклеозидов.
26. Нуклеотиды. Примеры пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Типы и функции нуклеотидов.
27. Сравнительная характеристика ДНК и РНК.
28. Первичная структура нуклеиновых кислот. Правила Чаргаффа.
29. Вторичная структура ДНК. Третичная структура ДНК.
30. Основные виды и функции РНК.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

6.2.1. Входной модуль для проверки остаточных знаний (2)

Вариант 1

1. Какому химическому элементу соответствует данная электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^3$.
2. Рассчитайте молярную массу следующих веществ: H_2O , HCl , Cl_2O_5 , $NaOH$.
3. Какую массу фосфора надо сжечь для получения оксида фосфора (V) массой 7,1 г ?
4. Назовите следующие соединения и рассчитайте степени окисления элементов в данных соединениях: H_2SO_4 , HNO_3 , $NaOH$, P_2O_5 .
5. Найти массовую долю глюкозы в растворе, содержащем 280 г воды и 40 г глюкозы.

Вариант 2

1. Какому химическому элементу соответствует данная электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^5$.
2. Рассчитайте молярную массу следующих веществ: H_2SO_4 , HNO_3 , $NaOH$, P_2O_5 .
3. Какую массу фосфора надо сжечь для получения оксида фосфора (V) массой 14,2г?
4. Назовите следующие соединения и рассчитайте степени окисления элементов в данных соединениях: H_3PO_4 , K_2S , Al_2O_3 , $Ca(OH)_2$.
5. Найти массовую долю соли ($NaCl$) в растворе, содержащем 500 г воды и 45 г соли.

6.2.2. Список тем лекций для составления конспектов (3)

Базовый модуль №1 «Неорганическая химия»

Лекция №1. Основные понятия и законы химии

Лекция №2. Строение атома и ПЗХЭ Д.И. Менделеева

Лекция №3. Химическая связь. Типы химических связей

Лекция №4. Основные классы неорганических веществ

Лекция №5. Типы химических реакций. ОВР

Лекция №6. Основы химической термодинамики

Лекция №7. Скорость химических реакций. Химическое равновесие

Лекция №8. Растворы. Способы выражения концентрации растворов

Лекция №9. Теория электролитической диссоциации. рН. Гидролиз солей.

Базовый модуль №2 «Органическая химия»

Лекция №1. Введение в органическую химию.

Лекция №2. Предельные углеводороды.

Лекция №3. Непредельные углеводороды.

Лекция №4. Кислородсодержащие производные углеводородов.

Лекция №5. Карбонильные соединения.

Лекция №6. Амины и аминокислоты.

Базовый модуль №3 «Биологическая химия»

Лекция №1 Введение в предмет «Биологическая химия». Аминокислоты, пептиды.

Лекция №2 «Белки»

Лекция №3 «Ферменты»

Лекция №4 «Липиды»

Лекция №5 «Нуклеиновые кислоты»

Лекция №6 «Углеводы»

6.2.3. Список лабораторных работ (4)

Базовый модуль №1 «Неорганическая химия»

ЛР № 1 «Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Химическая посуда».

ЛР №2 «Получение кислот, оснований, солей».

ЛР №3 «Скорость химической реакции».

ЛР №4 «Приготовление растворов».

ЛР №5 «Гидролиз солей».

Базовый модуль №2 «Органическая химия»

ЛР №1 «Углеводороды. Синтез и свойства метана, этана, этилена».

ЛР №2 «Спирты. Свойства одно- и многоатомных спиртов»

ЛР №3 «Альдегиды и карбоновые кислоты»

Базовый модуль №3 «Биологическая химия»

ЛР № 1 «Свойства аминокислот».

ЛР № 2 «Выделение и физико-химические свойства белков».

ЛР № 3 «Выделение и свойства липидов».

ЛР № 4 «Выделение и свойства нуклеиновых кислот».

6.2.4. Темы для решения задач по темам модуля №1 «Неорганическая химия» (5)

1. Решение задач по теме «Простейшие количественные понятия в химии. Газовые законы».
2. Решение задач по теме «Составление формул химических соединений».
3. Решение задач по теме «Вычисления по химическим формулам».
4. Решение задач по теме «Вычисления по уравнениям химических реакций».
5. Решение задач по теме «Химическая термодинамика».
6. Решение задач по теме «Химическая кинетика и равновесие».
7. Решение задач по теме «Способы выражения концентрации растворов».

6.2.5. Темы для выполнения заданий по темам модуля №1 «Неорганическая химия» (6)

1. Выполнение упражнений по теме «Знаки химических элементов»
2. Выполнение упражнений по теме «Характеристика химического элемента».
3. Выполнение упражнений по теме «Названия кислот и солей»
4. Выполнение упражнений по теме «Составление генетических рядов химических элементов»
5. Выполнение упражнений по теме «Характерные свойства основных классов неорганических веществ».
6. Выполнение упражнений по теме «Методы расстановки коэффициентов в ОВР».
7. Выполнение упражнений по теме «рН. Гидролиз солей».

6.2.6 Письменная контрольная работа №1 (7)

«Расчеты по химическим формулам»

Вариант 1

1. Найдите молярную массу газообразного вещества, если 5,6 л его при нормальных условиях имеют массу, равную 16 г.
2. Вычислите массовые доли элементов в фосфате кальция.
3. Вещество содержит 24% С, 4% Н и 72% Cl. Плотность паров этого вещества по воздуху равна 3,38. Определите молекулярную формулу вещества.
4. При полном сгорании 1,5 г вещества получено 4,4 г оксида углерода (IV) и 2,7 г воды. Масса 1 л (н.у.) этого вещества в газообразном состоянии равна 1,34 г. Определите молекулярную формулу вещества.

Вариант 2

1. Найдите молярную массу газообразного вещества, если 112 л его при нормальных условиях имеют массу, равную 0,14 г.
2. Вычислите массовые доли элементов в сульфате алюминия.
3. Вещество содержит 27,3% С и 72,7% О. Определите молекулярную формулу вещества, если известно, что 1 л (н.у.) его имеет массу 1,97 г.
4. При сгорании 6,49 г вещества образуется 5,31 мг оксида углерода (IV) и 2,16 мг воды. При сплавлении 4,21 мг этого вещества с пероксидом натрия и последующей обработке AgNO_3 получили 7,26 мг AgBr . Определите простейшую формулу вещества.

6.2.7 Письменная контрольная работа №2 (8)

Тема «Химическая термодинамика»

Вариант 1

1. Вычислите тепловой эффект реакции окисления аммиака (ΔH°_{298}): $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}_{(г)}$
2. Вычислить ΔH°_{298} образования $\text{MgCO}_3_{(к)}$: $\text{MgO}_{(к)} + \text{CO}_{2(г)} = \text{MgCO}_3_{(к)}$, $\Delta H^{\circ} = - 117,7$ кДж.
3. Рассчитать значение ΔG°_{298} реакции и установить, в каком направлении она будет протекать самопроизвольно стандартных условиях при 25°C : $\text{N}_{2(г)} + 1/2\text{O}_{2(г)} = \text{N}_2\text{O}_{(г)}$.
4. С помощью расчета ΔG°_{298} реакций:
 $\text{NH}_{3(г)} + 3/2\text{Cl}_2 = 1/2\text{N}_2 + 3\text{HCl}_{(г)}$;
 $\text{NH}_{3(г)} + 3/4\text{O}_2 = 1/2\text{N}_2 + 3/2\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$
сравните окислительные свойства хлора и кислорода по отношению а аммиаку.

Вариант 2

1. Вычислить ΔH°_{298} реакции: $\text{FeO}_{(к)} + \text{H}_{2(г)} = \text{Fe}_{(к)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)}$
2. Рассчитать значение ΔG°_{298} реакции и установить, в каком направлении она будет протекать самопроизвольно при 25°C : $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{Cl}_{2(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$.
3. Рассчитайте ΔS°_{298} реакций: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_{3(к)} = \text{Al}_2\text{O}_{3(к)} + 3\text{SO}_{3(г)}$, $\text{H}_2\text{O}_{2(ж)} = 2\text{H}_2\text{O}_{(ж)} + \text{O}_{2(г)}$.
4. Сравнить ΔH°_{298} реакции восстановления оксида железа (III) различными восстановителями при 298 К: $\text{Fe}_2\text{O}_{3(к)} + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe}_{(к)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(г)}$; $\text{Fe}_2\text{O}_{3(к)} + 3\text{C}_{(графит)} = 2\text{Fe}_{(к)} + 3\text{CO}_{(г)}$; $\text{Fe}_2\text{O}_{3(г)} + 3\text{CO}_{(г)} = 2\text{Fe}_{(к)} + 3\text{CO}_{2(г)}$.

6.2.8 Итоговая контрольная работа по модулю №1 «Неорганическая химия» (9)

Вариант 1

1. Охарактеризовать соединение – Cl_2 (название, способы получения, физические и химические свойства).
2. Расставить коэффициенты методом электронно-ионного баланса (методом полуреакций): $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3. При действии калия на воду выделился водород, который при 27°C и 84 кПа занял объем 12 л . Какая масса калия прореагировала с водой?
4. Какая масса гидрида магния должна прореагировать с водой, чтобы выделившимся газом восстановить 10 г оксида меди (II)?

Вариант 2

1. Охарактеризовать соединение – HCl (название, способы получения, физические и химические свойства).
2. Расставить коэффициенты методом электронно-ионного баланса (методом полуреакций): $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
3. Вычислите массу хлора объемом 10 мл при температуре 27°C и давлении $1,51 \cdot 10^5\text{ Па}$.
4. Какой объем CaCO_3 выпадет в осадок, если к 300 мл $0,5\text{ н.}$ раствора CaCl_2 прибавить раствор карбоната натрия?

6.2.9. Тестовые задания по теме «Основы органической химии» (10)

1. Что изучает органическая химия?

- а) свойства ароматических углеводородов;
- б) свойства углеводородов и их производных;
- в) реакции в живых организмах;
- г) свойства нефтепродуктов.

2. Основные природные источники предельных углеводородов – это

- а) болотный газ и каменный уголь;
- б) нефть и природный газ;
- в) асфальт и бензин;
- г) кокс и полиэтилен.

3. Сколько существует сопряженных диенов состава C_5H_8 ?

- а) 2; в) 4; д) только один изопрен.
- б) 3; г) 5;

4. Бутин – 1 можно отличить от бутина – 2 по реакции:

- а) с бромной водой;
- б) по реакции с водой в кислой среде;
- в) с водородом;
- г) с аммиачным раствором оксида серебра.

5. С каким веществом реагирует толуол, но не реагирует бензол?

- а) водородом;
- б) хлором;
- в) азотной кислотой;
- г) водным раствором перманганата калия.

6. Углеводород является ароматическим, если он имеет:

- а) плоский углеродный скелет;
- б) циклический углеродный скелет;
- в) делокализованную систему, содержащую $(4n + 2)$ π – электронов;
- г) одновременно все перечисленные выше признаки.

7. Каким веществом надо воспользоваться, чтобы различить этанол и гексан?

- а) Cl_2 ; в) H_2O ;
- б) H_2 ; г) HNO_3 .

8. Уксусный альдегид – продукт окисления:

- а) уксусной кислоты; в) уксусного ангидрида;
- б) пропанола; г) этанола.

6.2.10. Темы для решения задач по темам модуля №2 «Органическая химия» (11)

1. Решение задач по теме «Алканы».
2. Решение задач по теме «Алкены, алкины, диены».
3. Решение задач по теме «Спирты».
4. Решение задач по теме «Карбонильные соединения».
5. Решение задач по теме «Амины».

6.2.11 Итоговая контрольная работа по модулю №3 «Биологическая химия» (12)

1. Определите молекулярную формулу предельного углеводорода, если известно, что при полном сгорании 8,6 г этого соединения образовалось 13,44 л (н.у.) оксида углерода (IV).
2. Напишите структурные формулы всех алкенов состава C_8H_{16} , образующихся при каталитическом дегидрировании 2,2,4-триметилпентана и назовите их по систематической номенклатуре.
3. Гидрирование изомерных бутенов является экзотермическим процессом. При гидрировании какого из них выделится большее количество энергии? Дайте пояснение.
4. При пропускании смеси этана и ацетиленов через склянку с бромной водой масса последней увеличилась на 10,4 г. При полном сгорании такого же количества исходной смеси выделилось 112 л углекислого газа (н.у.). Определите объёмные доли углеводородов в исходной смеси.
5. Из этанола и любых неорганических веществ получите винилэтиловый эфир.
6. Соединение неизвестного строения медленно реагирует с натрием, не окисляется раствором дихромата натрия, с концентрированной соляной кислотой реагирует быстро с образованием алкилхлорида, содержащего 33,3% хлора по массе. Определите строение этого соединения.
7. Установите структурную формулу органического вещества состава $C_{14}H_{12}O$, если известно, что при окислении 19,6 г этого продукта получено 24,4 г бензойной кислоты (выход - 100%).
8. Установите строение амина состава $C_4H_{11}N$, если известно, что при его обработке последовательно азотистой кислотой и концентрированной серной кислотой получен изобутилен.

6.2.12. Задания по темам модуля №3 «Биологическая химия» (13)

Тема «Пептиды»

1. Напишите схему образования дипептида, состоящего из: а) валина, глутаминовой кислоты; б) лейцина, аланина, в) триптофана, лизина.
2. ПриИзобразите структурные формулы и назовите дипептиды, которые могут быть получены из следующих аминокислот: а) глицина и лейцина; б) аланина и аланина.
3. Изобразите структурную формулу тетрапептида тир-фен-глу-сер.
4. Природный дипептид карнозин содержится в мышцах человека и является β -аланилгистидином. Напишите его структурную формулу и схему реакции гидролиза в кислой среде.
5. Напишите реакцию щелочного гидролиза трипептида:
 - а)гли-глу-тир.
 - б)асн-асп-сер.
8. Напишите реакцию кислотного гидролиза трипептида:
 - а) глн-вал-арг.
 - б)гис-три-лиз.
6. Величина pI для аспарагина равна 5,4, в какой форме будет находиться эта аминокислота при следующих значениях pH : а) 2.0, б) 5.4, в)8.5. Запишите формы аспарагина при значениях pH , указанных в задании.
7. Смесь глицина, аланина, лизина, аргинина, серина и глутаминовой кислоты разделяли методом электрофореза при $pH = 6$. Определите направление движения аминокислот при электрофорезе, если изоэлектрические точки этих аминокислот соответственно равны значениям pH : 6,0; 6,0; 9,8; 10,8; 5,7 и 3,2.

Тема «Липиды»

1. Изобразите структуру омега-6 жирной кислоты 16:1.
2. Напишите уравнения химических реакций образования всех возможных триглицеридов из глицерина, пальмитиновой и олеиновой кислот.
3. Напишите схему реакции щелочного гидролиза 1-стеароил-2,3-дипальмитоилглицерина.

4. Расположите следующие соединения в порядке увеличения растворимости в воде: триацилглицерин, диацилглицерин, моноацилглицерин, причем все они содержат только пальмитиновую кислоту.
5. Анализ состава липида показал, что на один моль жирной кислоты приходится один моль неорганического фосфата. К какому классу может относиться этот липид. Ответ обоснуйте.
6. Щелочной гидролиз фосфолипида привел к образованию глицерина, этаноламина, двух жирных кислот (16:1 (Δ^9) и 16:0), фосфорной кислоте в соотношении 1:1:1:1:1. Изобразите структурную формулу фосфоглицерида и назовите его.
7. Запишите структурную формулу 1-пальмитоил-2-олеилфосфатидилхолина. Напишите уравнение реакции его щелочного гидролиза. Назовите, образовавшиеся продукты реакции.

Тема «Нуклеиновые кислоты»

1. Напишите лактим-лактаминную таутомерию для тимина и амин-иминую для цитозина.
2. Напишите азотистое основание, которое является комплементарным тимину.? Приведите строение этой комплементарной пары и обозначьте водородные связи.
3. Напишите в формулах реакции образования АМФ (аденозинмонофосфата). Укажите связи, которые при этом образовались.
4. Напишите в формулах реакцию гидролиза УМФ (уридинмонофосфата). Какие вещества при этом образовались?
5. Напишите реакцию гидролиза АТФ, назовите продукты гидролиза и связи, подвергшиеся гидролизу.
6. Напишите фрагмент первичной структуры РНК, состоящий из трех нуклеотидов. Укажите связи в нем.
7. Напишите фрагмент вторичной структуры ДНК, состоящей из трех нуклеотидов. Укажите водородные связи, которые образуются между комплементарными основаниями.

Тема «Углеводы»

1. Напишите формулу дезоксирибозы в её открытой и в циклической форме.
2. К группе сложных углеводов относят олиго- и полисахариды. В чём сходство и различие этих соединений.

3. Сахароза представляет собой дисахарид типа гликозидо-гликозида, составленный из остатков α -D-глюкопиранозы и β -D-фруктофуранозы. Приведите структурную формулу этого дисахарида.
4. На целлобиозу подействовали хлорной водой, а затем провели гидролиз. Напишите уравнения реакций. Назовите полученные продукты.
5. Гликоген является разветвленным полимером. Точки ветвления образуются чаще, чем в крахмале. Объясните, какое биологическое значение имеет разветвленное строение гликогена. Аргументируйте свой ответ: напишите схемы синтеза и распада гликогена, укажите ферменты, катализирующие образование и гидролиз гликозидных связей в местах разветвления молекулы.
6. Напишите схему реакции гидролиза фрагмента гиалуноровой кислоты. Назовите продукты реакции.
7. Напишите реакции гидролиза сахарозы, мальтозы, лактозы.

6.2.13. Ситуационные задачи по модулю №3 «Биологическая химия» (14)

Тема «Белки»

1. Известно, что употребление в пищу сырых яиц может вызвать гиповитаминоз витамина Н. В составе яиц содержится белок авидин, который способен взаимодействовать с витамином Н и препятствовать его всасыванию в желудочно-кишечном тракте. Объясните, почему вареные яйца таким эффектом не обладают?
2. Хозяйка взяла сковороду, положила в нее большой кусок мяса и поставила на плиту. Спустя некоторое время хозяйка открыла крышку и увидела, что кусок мяса стал значительно меньше. Объясните, с чем это может быть связано?
3. Почему трикотажные изделия из натуральной шерсти очень сильно вытягиваются и теряют форму после стирки?
4. Почему стиральные порошки с биологически активными добавками (TIDE – EXTRA, ARIEL) особенно сильно разъедают руки?
5. Правильно ли поступают хозяйки, когда при варке мясных бульонов они снимают пену с поверхности?
6. Две компании собрались поехать на шашлыки. Одна компания замариновала мясо в майонезе, а другая — в уксусе. Скажите, у какой компании мясо приготовится быстрее. Какое мясо будет вкуснее и быстрее усвоится?
7. В инструкциях к стиральным порошкам с биологически активными добавками обычно указано, что эти средства не рекомендуется применять для стирки изделий из натурального шелка и шерсти. Однако некоторые хозяйки специально стирают с такими средствами одежду из грубой домашней шерсти и считают, что после стирки вещи становятся более мягкими и пушистыми. Действительно ли такое возможно или это только кажется хозяйкам? И как все-таки следует поступать – соблюдать инструкцию или не обращать на нее внимания?

Тема «Липиды»

1. Вам надо удалить с ткани свежие пятна от подсолнечного масла и йода. Можно ли сделать это физическим способом, не прибегая к помощи химии?
2. Почему пятна от растительного масла, особенно горячего, через несколько дней уже невозможно вывести с одежды с помощью растворителя и в то же время пятно от растопленного сала или сливочного масла можно без труда удалить с помощью того же растворителя даже спустя довольно длительный период времени.

3. Иногда в продаже можно встретить очень своеобразное моющее средство, которое называется «Мыло с желчью». Как вы думаете, в чем сущность его моющего действия с точки зрения химии, какие загрязнения им лучше всего отстирывать и в каких условиях? Будет ли это мыло эффективно для стирки рабочей одежды автомеханика?
4. Попробуйте объяснить, почему оливковое масло не теряет своих вкусовых качеств в течение 2–3 лет, а подсолнечное масло при хранении довольно быстро прогоркает? Какие меры может принять домохозяйка для продления срока его хранения?
5. Во время приготовления соуса Bearnaise яичные желтки вбиваются в расплавленное масло, чтобы стабилизировать соус. Стабилизирующим агентом в яичном желтке является лецитин (фосфатидилхолин). Предположите, почему он так действует.
6. Молекула холестерина легко встраивается в липидный бислой мембран. Существует механизм защиты клеток от избытка холестерина – это реакция его этерификации: образованный продукт не удерживается в мембране. Как изменится содержание холестерина в мембране при снижении активности этого фермента? Напишите схему этерификации холестерина, назовите фермент. Какие изменения в структуре мембран будут наблюдаться при этом нарушении? Как повышение содержания холестерина будет влиять на функционирование белков мембран?
7. В процессе получения растительные масла обрабатывают растворами щелочей с целью очистки от примесей свободных жирных кислот. Отработанный раствор можно использовать как кормовую добавку в скотоводстве. Этот раствор называют соапстоком. Как вы думаете, почему возникло это название?

6.2.14 Итоговая контрольная работа по модулю №3 «Биологическая химия» (15)

Примеры заданий итоговой контрольной работы

1. Напишите схему образования трипептида, состоящего из валина, глутаминовой кислоты, триптофана.
2. Напишите реакцию щелочного гидролиза трипептида: гли-глу-тир.
3. Изобразите схему образования водородной связи между радикалами аминокислот, которые способствуют поддержанию третичной структуры белковой молекулы.
4. Величина pI для аспарагина равна 5.4, в какой форме будет находиться эта аминокислота при следующих значениях pH : а) 2.0 б) 5.4 в) 8.5. Запишите формы аспарагина при значениях pH , указанных в задании.
5. Объясните, в чем выражается специфичность ферментов.
6. Приведите классификацию простых омыляемых липидов. Примеры, функции в организме.
7. Напишите формулу жира: 1-пальмитоил-2,3-дистеароилглицерина. Укажите основные компоненты и типы связей между этими компонентами. Напишите реакцию щелочного гидролиза.
8. Напишите формулу 1-пальмитоил-2-линолеоилфосфатидилсерина. Укажите основные компоненты и связи между ними. К какому классу относится данное вещество.

6.2.15 Перечень вопросов к семинарам (16)

Тема «Ферменты»

1. Общие представления о катализе.
2. Черты сходства и отличия в действии биокатализаторов (ферментов) и неорганических катализаторов.
3. Однокомпонентные ферменты. Двухкомпонентные ферменты.
4. Природа коферментов. Химическая природа и механизм действия некоторых коферментов.
8. Классификация ферментов.
9. Номенклатура ферментов.
10. Понятие об активном и аллостерическом центрах в молекуле ферментов.
11. Механизм действия ферментов.
12. Свойства ферментов, обусловленные их белковой природой. Термостабильность ферментов, температурный оптимум.
13. Зависимость активности ферментов от значения рН среды.
14. Зависимость скорости ферментативной реакции от концентрации фермента и концентрации субстрата.
15. Специфичность ферментов (относительная, абсолютная, стереоспецифичность) Теории Фишера и Кошланда.

6.2.16. Перечень тем для написания реферата (17)

1. Химические элементы в организме человека.
2. Тяжелые металлы их влияние на организм человека.
3. Мыла. Классификация, получение, свойства.
4. Использование окислителей в медицине.
5. Минеральные удобрения, классификация, свойства, применение.
6. Получение и свойства полимерных соединений.
7. Аллотропные модификации углерода.
8. Химическая мастерская фотографии. Реактивы, механизмы проявления и закрепления фотоснимков.
9. Витамины и авитамины.
10. Алкалоиды
11. Феромоны
12. Желчные кислоты: структура, биологическая функция метаболизм и его регуляция.
13. Тестостерон. Биосинтез, физиологические и биохимические эффекты.
14. Инсулин и глюкагон.
15. Оксид азота (II): механизм образования, биологические функции.
16. Витамины – антиоксиданты.
17. Лекарственные препараты растительного происхождения в современной медицине
18. Влияние витаминов А и Е на женский организм
19. Строение и функции гемоглобина

3.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по дисциплине «Химия».

При анализе результатов обучения установлено, что обучающиеся практически не используют профессиональные БД и информационные справочные системы. В связи с этим расширен рекомендательный список современных профессиональных БД и ИСС.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2018/2019 учебный год
В рабочую программу дисциплины внесены следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.
3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 № 297 (п).
4. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «18» мая 2018 г., протокол №8.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой химии

 / Л.М. Горностаев

Одобрено НМСС (н) факультета биологии, географии и химии

«13» июня 2018 г., протокол № 9

Председатель НМСС (н)

 / А.С. Блинецов

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2019/2020
учебный год

В рабочую программу дисциплины внесены следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.
3. Обновлена карта материально-технической базы дисциплины в соответствии с приказом № 318 (п) от 30.04.2019

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«15» мая 2019 г., протокол №8.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой биологии, химии и экологии Антипова Е.М.

Одобрено НМСС (н) факультета биологии, географии и химии

«23» мая 2019 г., протокол № 8

Председатель НМСС (н)

/ А.С. Блинецов

4. Учебные ресурсы

4.1. Карта литературного обеспечения дисциплины «Химия»

(включая электронные ресурсы)

для обучающихся по образовательной программе 44.03.05 Педагогическое образование, уровень подготовки: бакалавр

Направленность (профиль) образовательной программы «География и биология» по очной форме обучения

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
Основная литература для базового модуля №1 «Неорганическая химия»			
1.	Ахметов, Наиль Сибгатович. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник / Н. С. Ахметов. - 7-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2009. - 743 с.	Научная библиотека КГПУ	19
2.	Ахметов, Наиль Сибгатович. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Текст]: учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - 4-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 368 с.	Научная библиотека КГПУ	51
3.	Глинка, Николай Леонидович. Общая химия [Текст]: учебное пособие / Н. Л. Глинка. - М.: КноРус, 2010. - 752 с.	Научная библиотека КГПУ	57
4.	Батаева, Елена Викторовна. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебное пособие / Е. В. Батаева, А. А. Буданова ; ред. С. Ф. Дунаев. - М.: Академия, 2010. - 160 с.	Научная библиотека КГПУ	15
5.	Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учебное пособие / Б. И. Адамсон [и др.]; ред. Н. В. Коровин. - М.: Высшая школа, 2003. - 255 с.	Научная библиотека КГПУ	50
6.	Практикум по неорганической химии [Текст]: учебное пособие / Л. В. Бабич [и др.]. - 4-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1991. - 320 с.	Научная библиотека КГПУ	70
Основная литература для базового модуля №2 «Органическая химия»			
7.	Органическая химия [Текст]: учебник / ред. Н. А. Тюкавкина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с.: ил.	Научная библиотека КГПУ	5
8.	Ким, А. М. Органическая химия [Текст]: учебное пособие / А. М. Ким. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2001. - 814 с.	Научная библиотека КГПУ	30
9.	Типовые задания по органической химии [Текст]: учебное пособие. Ч. 1 / Л. М. Горностаев [и др.]. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. - 104 с. - Библиогр.: с. 104.	Научная библиотека КГПУ	40

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
10.	Грандберг, И. И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии [Текст]: учебное пособие / И. И. Грандберг. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2001. - 352 с.	Научная библиотека КГПУ	80
	Основная литература для базового модуля №3 «Биологическая химия»		
11.	Биологическая химия [Текст]: учебное пособие / Ю. Б. Филиппович [и др.]; ред. Н. И. Ковалевская. - М.: Академия, 2005. - 256 с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности).	Научная библиотека КГПУ	50
12.	Практикум по биологической химии [Текст]: методическая разработка для студентов / сост. В. П. Береснев. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. - 68 с.	Научная библиотека КГПУ	34
13.	Тюкавкина, Нонна Арсеньевна. Биоорганическая химия [Текст]: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. - 8-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2010. - 542 с.	Научная библиотека КГПУ	20
	Дополнительная литература для базового модуля №1 «Неорганическая химия»		
14.	Леенсон, Илья Абрамович. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики [Текст]: учебное пособие / И. А. Леенсон. - Долгопрудный: ИД Интеллект, 2010. - 224 с.	Научная библиотека КГПУ	20
15.	Демонстрационные опыты по общей и неорганической химии [Текст]: учебное пособие / ред. Б. Д. Степин. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 336 с.	Научная библиотека КГПУ	10
16.	Ступко, Татьяна Владиславовна. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Законы атомно-молекулярного учения [Текст]: методическое пособие для студентов 1 курса специальности "Химия - биология" / Т. В. Ступко. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2003. - 64 с. - URL: http://elib.kspu.ru/document/5501	ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
17.	Ступко, Татьяна Владиславовна. Окислительно-восстановительные процессы. Основы электрохимии [Текст] : метод. пособие для студ. 1 курса специальности "Химия-биология" / Т.В. Ступко, С.М. Вылегжанин. - Красноярск: РИО КГПУ, 2004. - 88 с. - URL: http://elib.kspu.ru/document/5503 .	ЭБС КГПУ им. В. П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
18.	Ступко, Татьяна Владиславовна. Химия неметаллов [Текст]: методическое пособие / Т. В. Ступко, Е. А. Бочарова. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2011. - 168 с.	Научная библиотека КГПУ	47
19.	Книга для чтения по неорганической химии [Текст]: книга для учащихся: в 2-х ч. Ч. 2 / сост. В. А. Крицман. - 3-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1992.	Научная библиотека КГПУ	31

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
	Дополнительная литература для базового модуля №1 «Органическая химия»		
20.	Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст]: учебное пособие / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - М.: Мастерство, 2003. - 624 с.	Научная библиотека КГПУ	15
21.	Иванов, В. Г. Практикум по органической химии [Текст]: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / В. Г. Иванов, О. Н. Гева, Ю. Г. Гаверова. - М.: Academia, 2000. - 288 с.	Научная библиотека КГПУ	21
22.	Горностаев Л.М., Лаврикова Т.И., Арнольд Е.В. Взаимное влияние атомов в органических соединениях: учеб.-метод. пособие; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2015. – 68 с.	Научная библиотека КГПУ	30
	Дополнительная литература для базового модуля №1 «Биологическая химия»		
23.	Биологическая химия [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова; ред. Н. И. Ковалевская. - 3-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2009.	Научная библиотека КГПУ	15
24.	Кнорре, Дмитрий Георгиевич. Биологическая химия [Текст]: учебник для химических, биологических и медицинских вузов / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 479 с.	Научная библиотека КГПУ	30
25.	Основы биологической химии: учебное пособие / Э.В. Горчаков, Б.М. Багамаев, Н.В. Федота, В.А. Оробец; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 208 с.: ил. - Библиогр.: с. 203.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484922	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
26.	Комов, Вадим Петрович. Биохимия [Текст]: учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М.: Дрофа, 2004. - 640 с.: ил. - (Высшее образование: Современный учебник).	Научная библиотека КГПУ	72
27.	Полева, Надежда Викторовна. Биохимия [Текст]: учебное пособие / Н. В. Полева. - Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2009. - 316 с.	Научная библиотека КГПУ	71
	Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы для базового модуля №1 «Неорганическая химия»		
28.	Хомченко, Гавриил Платонович. Неорганическая химия [Текст]: учебник для сельскохозяйственных вузов / Г. П. Хомченко, И. Г. Цитович. - 2-е изд., испр. и доп. - М.:	Научная библиотека КГПУ	21

№ п/п	Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
	Высшая школа, 1987.		
29.	Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учебное пособие / Н. Л. Глинка; ред.: В. А. Рабинович, Х. М. Рубина. - 26-е изд., стер. - Л.: Химия, 1988.	Научная библиотека КГПУ	12
30.	Лурье, Юлий Юльевич. Справочник по аналитической химии [Текст]: справочное издание / Ю. Ю. Лурье. - М.: Химия, 1979.	Научная библиотека КГПУ	10
	Профессиональные Базы данных и информационные справочные системы		
31.	Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru	Индивидуальный неограниченный доступ
32.	East View: универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011	https://dlib.eastview.com/	Индивидуальный неограниченный доступ
33.	Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000.	https://elibrary.ru	Индивидуальный неограниченный доступ
34.	Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая система. – Москва, 1992	http://www.garant.ru	Доступ из локальной сети вуза
35.	Электронный каталог НБ КГПУ им. В.П. Астафьева	http://library.kspu.ru	Свободный доступ
	Ресурсы Интернет		
36.	Сайт о химии «ХиМиК»	http://www.xumuk.ru	Свободный доступ
37.	Сайт «Алхимик»	http://www.alhimik.ru	Свободный доступ

Согласовано:

главный библиотекарь
(должность структурного подразделения)

Казанцева Е.Ю. / Казанцева Е.Ю.
(подпись) (Фамилия И.О.)

4.2 Карта материально-технической базы дисциплины

«Химия»

для обучающихся по образовательной программе

44.03.05 Педагогическое образование, уровень подготовки: бакалавр

Направленность (профиль) образовательной программы «География и биология»

по очной форме обучения

Аудитория	Оборудование
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, ауд.5-15	Электрические плитки-2шт, лабораторная посуда (чашки Петри, колбы), весы-1шт, сушильный шкаф-1шт, хранилище для химических реактивов-2шт, хим. реактивы
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 5-18	Электрические плитки-5шт., лабораторная посуда (линейки, пинцеты, спиртовки, чашки Петри) центрифуга-1шт., хранилище для химических реактивов, химические реактивы, фотоколориметр-1шт., учебная доска-1шт., лабораторные столы-6шт., химические шкафы для хранения посуды и инвентаря, модель ДНК-1шт., учебные таблицы
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, ауд.5-19	Электрические плитки-6шт, лабораторная посуда (линейки, пинцеты, спиртовки, чашки Петри), сушильный шкаф-1шт, кадаскоп-1шт ,муфельная печь-1шт, набор для химических практикумов, хранилище для химических реактивов-1шт, хим. реактивы, вытяжной шкаф-2шт
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, ауд.5-23	Мультимедиа проектор Epson-1шт., ноутбук ASUS-1шт.,интерактивная доска -1шт,акустическая система-1шт,учебная доска-1шт,наглядный материал. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д.89, ауд. 5-25	2шт., лабораторная посуда (линейки, пинцеты, спиртовки, чашки Петри), микроскопы-3шт., термометры электронные-3шт., центрифуга-1шт фото- электрокалориметр-1шт., весы - 4шт., муфельная печь-1шт., хранилище для химических реактивов-3шт., химические реактивы, дистиллятор-1шт., холодильник-1шт, лабораторные столы-9шт., химическое оборудование, плитки-4 шт., микроскоп-1шт., учебная доска-1шт., учебные таблицы
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, ауд.5-28	Ноутбук-1шт, проектор Toshiba-1шт, экран-1шт, электрические плитки-2шт, лабораторная посуда(линейки, пинцеты, спиртовки, чашки Петри), хранилище для химических реактивов-2шт, набор для химических практикумов-9шт, химические реактивы ,доска учебная-1шт,вытяжной шкаф-2шт., учебно-методическая литература, специализированная мебель для лабораторных занятий-11шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)

Помещения для самостоятельной работы	
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89,1-05 Центр самостоятельной работы	<p>МФУ-5 шт., компьютер- 15 шт., ноутбук-10 шт.</p> <p>Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Гарант -(договор № КРС000772 от 21.09.2018) Консультант Плюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016). Альт образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017</p>