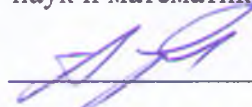


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета естественных
наук и математики, к.т.н., доцент



Сироткин А.В.

"16" авг. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.2 Общая химия

Направления (специальности) подготовки

06.03.01 Биология
(уровень бакалавриата)

Профиль подготовки (Специализация)
«Биология и экология»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

форма обучения

Очная

г. Магадан 2018 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.2. «Общая химия» являются получение научных знаний об основных общих законах химии, строении атома, строении вещества, природе химической связи и химических процессах.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.2 «Общая химия» относится к базовой части блока Б1.Б и изучается в первом семестре на первом курсе.

К «входным» знаниям и умениям относятся знания по химии, приобретенные в средней школе. Дисциплина Б1.Б.2 «Общая химия» необходима для дальнейшего освоения химических дисциплин в рамках изучения направления подготовки 06.03.01 «Биология» профиль подготовки «Биология и экология». Знание предмета необходимо для последующего изучения дисциплин Б1.Б.20 «Неорганическая химия», Б1.Б.17 «Физическая и коллоидная химия», Б1.Б.20 «Органическая химия», Б1.Б.28 «Биохимия», Б1.В.ОД.1 «Аналитическая химия», Б1.В.ДВ.9.1 «Основы экологической химии».

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) и учебным планом по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профилю «Биология и экология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Общая химия»

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *Знать:*
 - основные законы химии – законы сохранения массы, эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Периодический закон; строение атома, природу ковалентной и ионной химической связи в свете квантово-механического подхода к их описанию; основы химической номенклатуры и стехиометрии; строение вещества в различных агрегатных состояниях; основные характеристики и классификацию химических процессов.
- *Уметь:*
 - схематично изображать электронное строение атома; читать и составлять химические формулы и уравнения химических реакций, проводить расчет тепловых эффектов и скорости химической реакции, составлять уравнение для константы равновесия химической реакции, составлять термодинамические уравнения и уравнения окислительно-восстановительных реакций и проводить расчеты по ним.
- *Владеть:*
 - основами химического языка и номенклатуры неорганических соединений; навыками решения химических задач.

Дисциплина Б1.Б.2 «Общая химия» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата).

а) общекультурные компетенции (ОК):

не предусмотрены учебным планом

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2).

в) профессиональные компетенции (ПК):

не предусмотрены учебным планом

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов:

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость	180
Контактная работа	72
Лекции	18
Практические работы (семинары)	18
Лабораторные работы	36
Самостоятельная работа	72
Контроль	36
Курсовые работы/рефераты	-
Вид итогового контроля	экзамен

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине Б1.Б.2 «Общая химия» включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), лабораторные работы, прием контрольных работ.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), лабораторные работы определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 72 часа.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя групповую консультацию обучающихся перед экзаменом, индивидуальную сдачу экзамена. Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 час на одного обучающегося.

Таблица 1.

Структура и содержание учебной дисциплины

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет. ед.)
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	
1	2	3	4	5	6	7
	Модуль первый. История химии, периодизация химической науки	6	12	6	24	
	Лекция 1.1. Предмет химии. История развития химии. Метапредметная взаимосвязь с другими предметами.	2	-	2	8	
	Лекция 1.2. Атомистика, ее развитие. Модели атома. Радиоактивные распады как доказательство атомного строения. Строение атома	2	-	2	8	
	Лекция 1.3. Основные законы химии. Аллотропия. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Понятие о растворах. Способы выражения концентрации.	2	-	2	8	
	Лабораторная работа 1. Моделирование кристаллических структур.	-	2	-	-	
	Лабораторная работа 2. Изучение зависимости скорости химической реакции от природы реагирующих веществ и температуры.	-	4	-	-	
	Лабораторная работа 3. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.	-	4	-	-	
	Лабораторная работа 4. Влияние катализатора на скорость протекания химической реакции.	-	2	-	-	
	Модуль второй. Химическая связь.	6	12	6	24	
2	Лекция 2.1. Химическая связь. Ковалентная связь. Ионная связь.	2	-	2	8	
	Лекция 2.2. Основы химической термодинамики и термохимии. Тепловые эффекты реакций.	2	-	2	8	
	Лекция 2.3. Основы химической кинетики и катализа.	2	-	2	8	
	Лабораторная работа 5. Кислотно-основное взаимодействие.	-	4	-	-	

	Лабораторная работа 6. Окислительно-восстановительное взаимодействие.	-	4	-	
	Лабораторная работа 7. Изучение растворимости веществ.	-	2	-	-
	Лабораторная работа 8. Изучение комплексных соединений.	-	2	-	
	Модуль третий. Кислотно-основное взаимодействие. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие о комплексных соединениях.	6	12	6	24
3	Лекция 3.1. Кислоты и основания. Протонная теория. pH растворов, буферные растворы, нейтрализация. Расчёт pH сильных, слабых кислот и оснований, амфолитов, буферных растворов.	2	-	2	8
	Лекция 3.2. Окислительно-восстановительные реакции.	2	-	2	8
	Лекция 3.3. Осадкообразование. Понятие о комплексных соединениях.	2	-	2	8
	Лабораторная работа 9. Получение комплексных соединений.	-	2	-	-
	Лабораторная работа 10. Реакции комплексных соединений.	-	4	-	-
	Лабораторная работа 11. Изучение устойчивости комплексных соединений.	-	2	-	-
	Лабораторная работа 12. Твердофазный синтез комплексных соединений.	-	4	-	-
	ИТОГО	18	36	18	72
	-				144/5

Содержание лекционного курса.

Модуль первый. История химии, периодизация химической науки

Лекция 1.1. Предмет химии. История развития химии. Мегапредметная взаимосвязь с другими предметами.

Возникновение химии. Алхимия. Ятрохимия. Средневековая химия. Основные открытия и химические исследования на стыке с физикой, биологией. Дифференциация химической науки. Становление химической науки в России.

Лекция 1.2. Атомистика, ее развитие. Модели атома. Радиоактивные распады как доказательство атомного строения. Строение атома.

Возникновение атомарной теории строения атома. Модели строения атома. Основы квантовой механики.

Радиоактивные вещества – история изучения. Сущность радиоактивного распада с точки зрения химии. Значение радиоактивности для живых организмов.

Лекция 1.3. Основные законы химии – закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон сохранения массы, закон эквивалентов, объединенный газовый закон Бойля-Мариотта, закон Авогадро. Понятие об аллотропии. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Понятие о растворах. Способы выражения концентрации (массовая доля, молярность, моляльность, эквивалентная концентрация, объёмная доля).

Модуль второй. Химическая связь.

Лекция 2.1. Химическая связь. Ковалентная связь. Ионная связь.

Понятие о химической связи. Молекулярные орбитали. Роль ядра в создании химической связи. Ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Ионная связь.

Лекция 2.2. Основы химической термодинамики и термохимии. Тепловые эффекты химических реакций и фазовых превращений. Закон Гесса и следствия из него. Уравнение Кирхгофа. Понятие о химическом равновесии.

Лекция 2.3. Основы химической кинетики и катализа. Понятие скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, температуры, давления. Механизмы химических реакций. Понятие о катализе. Катализаторы и ингибиторы.

Модуль третий. Растворы, классификация, свойства

Лекция 3.1. Кислоты и основания. Протонная теория. pH растворов. Буферные растворы. Нейтрализация. Расчёт pH сильных, слабых кислот и оснований, амфолитов, буферных растворов.

Лекция 3.2. Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций методами электронного и электронно-ионного баланса. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Уравнение Нернста.

Лекция 3.3. Осадкообразование. Понятие о комплексных соединениях.

Содержание лабораторных работ.

Учебным планом по курсу Б1.Б.2 «Общая химия» предусмотрены лабораторные занятия, задачами которых являются закрепление основных теоретических положений общей химии, излагаемых в лекционном курсе, знакомство и работа с химическими веществами, получение навыков химического анализа.

Лабораторная работа 1. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.

Лабораторная работа 2. Влияние катализатора на скорость протекания химической реакции.

Лабораторная работа 3. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное взаимодействие.

Лабораторная работа 4. Изучение комплексных соединений.

Лабораторная работа 5. Реакции и устойчивость комплексных соединений.

Лабораторная работа 6. Твердофазный синтез комплексных соединений.

Семинарские (практические) занятия.

Практические занятия проводятся с целью закрепления знаний, полученных при изучении теоретического курса. Тематика практических занятий в их взаимосвязи с теоретическим курсом приведены ниже.

Практическое занятие №1 Основные законы химии. Аллотропия.

Практическое занятие №2. Химическая связь. Ковалентная связь. Ионная связь.

Практическое занятие №3. Основы химической термодинамики и термохимии. Тепловые эффекты химических реакций и фазовых превращений.

Практическое занятие №4. Основы химической кинетики и катализа.

Практическое занятие №5. Идеальные и реальные растворы. Классификация растворов.

Практическое занятие №6. Кислоты и основания. Протонная теория. pH растворов, буферные растворы, нейтрализация.

Практическое занятие №7. Расчёт рН сильных, слабых кислот и оснований, амфолитов, буферных растворов.

Практическое занятие №8. Окислительно - восстановительные реакции. Составление уравнений, определение процессов окисления, восстановления, окислителей, восстановителей. Уравнивание методами электронного и электронно-ионного баланса.

Практическое занятие №9. Осадкообразование. Понятие о комплексных соединениях.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии: при проведении лекционных и семинарских (практических) занятий широко используются интерактивные формы обучения: диалоговые, дискуссионные, разбор конкретных ситуаций. Интерактивные занятия: история химии на примере персоналий выдающихся естествоиспытателей, ученых-химиков.

В процессе изучения химических веществ на практических занятиях студентам предлагается освоить методы химического анализа для изучения химических свойств.

В конце каждого лекционного занятия происходит обсуждение усвоенного материала в форме диалога. Количество часов лекционных занятий составляет 18 (25% от общего количества часов аудиторных занятий).

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студента.

Студенты обеспечены доступом к научной библиотеке университета. В печатной или электронной форме (ресурсы Интернета) могут получить всю необходимую при самостоятельной работе учебную, учебно-методическую и научную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины.

Самостоятельная работа по курсу заключается в изучении отдельных тем модуля по рекомендуемой учебной литературе. Примерные темы для самостоятельной работы студентов:

- Модуль 1:
 1. История развития химии в России.
 2. Основные научные достижения на стыке химии с другими науками (биология, физика, медицина).
 3. Валентные возможности атомов химических элементов;
 4. Радиоактивный распад тяжелых металлов.
- Модуль 2:
 1. Открытие химических связей;
 2. Металлическая, донорно-акцепторная и водородная связи.
 3. Химический язык и номенклатура;
 4. Химические свойства металлов как функция их токсичности.
- Модуль 3:
 1. Применение идеальных и реальных растворов;
 2. Способы выражения концентрации растворов.
 3. Теории кислот и оснований (Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса);
 4. Окислительно-восстановительные реакции с неорганическими окислителями (восстановителями), используемые в различных отраслях промышленного производства.
 5. Количественная характеристика окислительно-восстановительных свойств. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Его зависимость от концентраций окисленной и восстановленной форм, кислотности среды, протекания конкурирующих реакций (уравнение

Нернста). Электрохимический ряд напряжения металлов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

а) основная литература

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов :рекоменд. М-вом образования РФ /Н.С. Ахметов/.-: Высш. шк. М.. 2001. -743с.: ил. (в библ. СВГУ – 19 экз.).
Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. для студентов нехим. специальностей вузов /Н.Л. Глинка; под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова/.-: Юрайт М.. 2011. -898 с. (научно-техническая библиотека СВГУ - 9 экз.).

б) дополнительная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия: учеб. для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям :рекоменд. М-вом образования РФ /Н.В.Коровин/.-: Высш. шк. М.. 2008. - 558 с. (научно-техническая библиотека СВГУ – 8 экз.).
2. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учеб. для бакалавров и магистров вузов, обучающихся по направлениям подгот. "Полиграфия", "Металлургия", "Хим. технология и биотехнология"... :допуш. М-вом образования РФ /Н. Н. Павлов/.-М.: Дрофа. 2002. -448 с. (научно-техническая библиотека СВГУ – 5 экз.).
3. Суворов А.В. Общая химия: учеб. для студентов вузов :рекоменд. М-вом образования РФ /А. В. Суворов, А. Б. Никольский/.-СПб.: Химиздат. 2000. -624 с. (научно-техническая библиотека СВГУ – 4 экз.).
4. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности "Химия": рекоменд. М-вом образования РФ /Я. А. Угай/.-: Высш. шк. М.. 2000. -527 с. (научно-техническая библиотека СВГУ – 3 экз.).

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционные аудитории (2304, 2303) оборудованы проекторами. Для проведения практических и лабораторных занятий аудитория 2306 оборудована химической мебелью (химические шкафы, вытяжной шкаф, лабораторные островные столы с подкатными тумбами, парты для химических исследований). Химическая посуда. Химическое оборудование: аквадистиллятор ДЭ-4М (инв. номер: 4101340422), рН-метр «Эксперт-рН» (инв. номер: 4101340424), лабораторные весы (инв. номера: 4101340521, 4101340522), песчаная баня, спектрофотометр КФК-3 с набором кварцевых кювет, центрифуга, электроплиты, наборы моделей атомов для составления молекул. Реактивы (наборы): щелочи, кислоты, соли, оксиды, металлы и неметаллы, индикаторы.

9. Рейтинг-план дисциплины**Б1.Б.2. «Общая химия».****Институт цифровых технологий и экономики.****Курс 1, группа БиЭ-__, семестр 1, 201_/201_ учебного года****Преподаватель: Копылов Никита Сергеевич****Кафедра биологии и химии.**

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	История химии, периодизация химической науки	Тест №1 Лабораторные работы №№1-4	20 80
2	2	Химическая связь	Тест №2 Контрольная работа №1 Лабораторные работы №№5-8	20 20 60
3	3	Кислотно-основное взаимодействие. Окислительно-восстановительные реакции. Понятие о комплексных соединениях.	Контрольная работа №2 Лабораторные работы №№9-12	20 80
Итого				300

Рейтинг план выдан:

Рейтинг план получен:

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления подготовки (Приложение 2).


11. Приложение

Приложение 1 Ф СВГУ 8.2.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.


Автор: Копылов Никита Сергеевич,

старший преподаватель кафедры биологии и химии

 «15» 10 2018 г.

Зав. кафедрой биологии и химии:

Лоскутова Алеся Николаевна, к.б.н.

 «5» 10 2018 г.

Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.

Ведущие лекторы _____ (Ф.И.О.)

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20__/20__ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины

Б1.Б.2 «Общая химия»

(код, наименование дисциплины)

Направления подготовки (специальности)

06.03.1 Биология

(Шифр и название направления подготовки (специальности)»

Профиль подготовки (специализация)

«Биология и экология»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

Автор(ы): Ф.И.О., степень, звание, должность (полностью), подпись, дата

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры (указать какой), дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующий(ая) кафедрой (указать какой): Ф.И.О., степень, звание, подпись
дата _____