

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н.В. Савина

« 29 » 06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ХИМИИ

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Квалификация выпускника бакалавр

Программа подготовки академический бакалавриат

Год набора 2018

Форма обучения очная

Курс 3 Семестр 6

Зачет 6 семестр

Лекции 18 (акад. час.)

Практические занятия 36 (акад. час.)

Самостоятельная работа 18 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад. час.), 2 (з.е.)

Составитель В.И. Митрофанова, доцент, к.х.н.
(И.О.Ф., должность, ученое звание)

Факультет инженерно-физический

Кафедра химии и естествознания

2018 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 – Физика.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и естествознания
« 17 » ~~мая~~ 2018 г., протокол № 10

И.о. заведующего кафедрой Охотникова Г.Г. Охотникова

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета направления
подготовки 03.03.02 – Физика
(наименование специальности/направления)

« 19 » 06 2018 г., протокол № 3

Председатель Сарнова Е.В. Сарнова
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического
управления Чалкина Н.А. Чалкина
(подпись)

« 19 » 06 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
Стукова Е.В. Стукова
(подпись)

« 19 » 06 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки
Проказина Л.А. Проказина
(подпись)

« 19 » 06 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является:

углубление теоретической и практической подготовки в области различных разделов химии, необходимых для формирования научного и методологического подхода в творческой деятельности студентов и в их будущей профессиональной деятельности.

В курсе предполагается изучение химии кластерных соединений, неорганических сверхпроводящих веществ – из области неорганической химии; химии клатратных соединений – из области супрамолекулярной химии.

Задачами дисциплины являются:

- Изучение кластерных соединений, содержащих связи металл-металл, их структуры и уникальных свойств; изучение методов исследования данных соединений и способов их получения, направлений применения. Полученные знания – это хорошее подспорье для освоения физики конденсированного состояния и в будущей профессиональной деятельности.
- Изучение неорганических сверхпроводящих веществ – веществ, занимающих ведущее место как в научных, так и в прикладных исследованиях их строения, объяснение и прогноз их свойств и методов получения. Знания об этих веществах позволят прогнозировать создание материалов с уникальными свойствами, а также решать новые технические задачи будущим специалистам.
- Супрамолекулярная химия является междисциплинарной и стремительно развивающейся, одними из изучаемых объектов которой являются такие соединения как клатраты. Изучение клатратов позволит студентам освоить концепции о роли этих соединений как в неорганической природе, так и в живой, изучить их строение, функции и их роль в биохимических процессах.
- Формирование научного мировоззрения на базе изученных разделов химии, организации и управления системами на молекулярном уровне. Определение необходимости использования физико-химических и физических подходов для понимания протекания химических и биохимических процессов. Рассмотрение теоретических основ традиционных и новых перспективных физических и физико-химических методов для изучения структуры, свойств и функций, разнообразных по своей природе, веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Специальные главы химии» является согласно ФГОС ВО направления подготовки «Физика» дисциплиной по выбору вариативной части. Для подготовки бакалавров-физиков по дисциплине «Специальные главы химии» необходимы базовые знания в области различных разделов химии: общей и неорганической химии, физической и коллоидной химии, а также химии координационных соединений, электрохимии, основ физических, химических и физико-химических методов анализа. Необходимы подготовка и области теоретической физики, математики и др. наук естественно-математического цикла. Знание основ осваиваемой дисциплины поможет при изучении ряда дисциплин (основы материаловедения и инженерных знаний и др.), а также существенно поможет в формировании диалектического мышления, логической сообразительности, выработке научного взгляда на объекты исследования и на окружающую нас природу. Полученные знания будут способствовать развитию навыков в проведении научно-исследовательских работ.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными (**ОПК**) и профессиональными (**ПК**) компетенциями:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о Земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);
- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1).

В результате освоения дисциплины «Специальные главы химии» обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

1) знать:

- природу связи металл-металл и ее особенности, теоретические;
- физико-химические методы исследования связи в кластерах;
- основные методы получения кластерных соединений и характеристику основных классов кластеров различного строения;
- закономерности в образовании химических связей в кластерах для d-металлов;
- важнейшие характеристики явления сверхпроводимости, влияние химического состава соединения, микроструктуры, электронной плотности на свойства сверхпроводников;
- классификацию сверхпроводящих неорганических соединений (СНС) по типу кристаллических структур и основные методы получения СНС, а также закономерности в свойствах СНС переходных металлов;
- соединения по типу «хозяин-гость», природохимической связи в таких соединениях, классификацию супрамолекулярных соединений (СМС) «хозяин-гость»;
- биологические системы как совершенные супрамолекулярные системы (хлорофилл, гемоглобин, гормоны, нуклеиновые кислоты – РНК и ДНК);
- понимать значение физических и физико-химических подходов для расшифровки механизмов химических и биохимических процессов, какие физико-химические свойства молекул лежат в основе тех или иных методов, применяемых для изучения их структуры и функций.

2) уметь:

- уметь объяснять и предсказывать свойства неорганических веществ - кластеров с позиций кристаллографических аспектов и физико-химических методов анализа;
- уметь объяснять и предсказывать свойства неорганических сверхпроводниковых веществ с позиций принятых теорий сверхпроводимости;
- уметь анализировать электронное строение соединений с позиций метода молекулярных орбиталей и теории кристаллического поля;
- уметь объяснять и анализировать строение и свойства соединений, относящихся к области супрамолекулярной химии;
- пользоваться специальной справочной литературой.

3) владеть:

- современными представлениями оперспективных соединениях: кластерах, неорганических сверхпроводящих веществах;
- современными представлениями о соединениях, относящихся к супрамолекулярным, и в частности, к объектам живой материи;
- практическими навыками поиска научной информации об изучаемых объектах.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Разделы	Компетенции		
		ОПК-1	ОПК-9	ПК-1
1	<i>Модуль 1. Кластерные соединения</i>	+	+	+
2	<i>Модуль 2. Неорганические сверхпроводящие вещества</i>	+	+	+
3	<i>Модуль 3. Клатратные соединения – объекты супрамолекулярной химии</i>	+	+	+

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72акад. час.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Самост. работа	
1	2	3	4	5	6	7	8*
<i>Модуль 1. Кластерные соединения</i>							
1	Введение в химию кластеров. Связь металл-металл.	6	1	2	2	1	СБ
2	Особенности строения кластерных соединений.	6	2	2	4	1	К, СБ
3	Химическая связь в кластерных веществах. Использование кластеров.	6	3	2	4	2	Т, К,СБ, Д-П
<i>Модуль 2. Неорганические сверхпроводящие вещества</i>							
4	Общие понятия и важнейшие характеристики явления сверхпроводимости.	6	5	2	4	2	К, СБ
5	Сверхпроводящие двойные соединения переходных металлов.	6	6	2	4	1	К, СБ, Д-П
6	Сверхпроводящие тройные соединения переходных металлов.	6	7	2	4	2	К, СБ, Д-П
7	Высокотемпературная сверхпроводимость. Слабая сверхпроводимость. Практическое применение сверхпроводящих материалов.	6	1	2	4	2	К, СБ, Т
<i>Модуль 3. Клатратные соединения – объекты супрамолекулярной химии</i>							
8	Введение в супрамолекулярную химию. Соединения «хозяин-гость». Хелатный и макроциклический эффекты.	6	8	2	4	2	К, СБ

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Супрамолекулярная химия жизни: - связывание и транспорт кислорода гемоглобином; - кофермент В ₁₂ ; - нейротрансмиттеры и гормоны; - ДНК.	6	9	2	6	3	К, СБ, Д-П, Т
	Подготовка к зачету					2	<i>Зачет</i>
	Итого			18	36	18	

*Сокращенные обозначения: Т – тест; Д-П – доклад-презентация; СБ – собеседование; К - конспект.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Введение в химию кластеров. Связь металл-металл.	Понятие «кластер». Металлоцепи, металлоциклы, металлокаркасы – многоядерные комплексы со связью металл-металл. Природа связи металл-металл и ее особенности, теоретические и экспериментальные доказательства. Особенность тяжелых d-элементов в низших степенях окисления образовывать связи металл-металл. Физико-химические методы исследования связи в кластерах.
2	Особенности строения кластерных соединений.	Основные методы получения кластерных соединений: термолит, фотолит и конденсация. Метод РСА - основной для установления строения кластеров. Характеристика основных классов кластеров различного строения: низшие галиды и оксиды; многоядерные карбонилы. Некоторые закономерности в способности элементов к кластерообразованию.
3	Химическая связь в кластерных веществах. Использование кластеров.	Теория молекулярных орбиталей - базовая основа для объяснения образования химических связей в кластерах. КВМО (кластерные валентные молекулярные орбитали). Теория кристаллического поля. Закономерности в образовании химических связей в кластерах для d-металлов. Области использования кластеров: кластерный катализ; биокатализ; кластеры как основа для создания новых материалов со сверхпроводящими свойствами.
4 5 5	Общие понятия и важнейшие характеристики явления сверхпроводимости.	Определение сверхпроводимости как явления. История открытия. Теория о сверхпроводимости (БКШ) - теория Дж. Бардина, А. Купера и Дж. Шриффера. Важнейшие характеристики явления сверхпроводимости: критическая температура, критическое магнитное поле и критический ток. Влияние химического состава соединения, микроструктуры, электронной плотности на свойства сверхпроводников.
5	Сверхпроводящие двойные соединения переходных металлов.	Классификация сверхпроводящих неорганических соединений (СПНС) по типу кристаллических структур: двойные, тройные и многокомпонентные. Участие в образовании определенной кристаллической структуры сверхпроводника в качестве основообразующего элемент

1	2	3
		та переходных элементов IV – VI групп Периодической системы. Характеристика ряда двойных СПНС и их особенностей. Основные методы получения СПНС: а) получение колец, пластин, шаров методом порошковой металлургии с дополнением обработки методом замещения одного компонента другим; б) получение сверхпроводящих пленок методами катодного, плазменного напыления, распыления в пламени, испарением в вакууме при нагревании и т.д. Закономерности в свойствах СПНС переходных металлов.
6	Сверхпроводящие тройные соединения переходных металлов.	Получение тройных СПНС легированием ряда соединений (твердые растворы замещения и твердые растворы внедрения). Легирование несколькими компонентами одновременно. Особенности структуры и свойств тройных СПНС. Методы изучения строения СПНС.
7	Высокотемпературная сверхпроводимость. Слабая сверхпроводимость. Практическое применение сверхпроводящих материалов.	Работы американского ученого У. Литтла, советского академика В.Л. Гинзбурга и др. по высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП). ВТСП в керамических оксидах, особенности их кристаллической структуры. Феноменологическая теория сверхпроводимости ГЛАГ (Гинзбург-Ландау-Абрикосов-Горьков). Определение «слабой сверхпроводимости» (ССП), особенности строения материалов со слабой СП. Типы джозефсоновских переходов в ССП. Практическое применение СНС: создание магнитных полей высокой напряженности при малых затратах энергии, повышение мощности электрических машин, создание сверхмощных электрогенераторов, создание сверхпроводящих линий электропередач без потерь энергии и т.д.
8	Введение в супрамолекулярную химию. Соединения «хозяин-гость». Хелатный и макроциклический эффекты.	Супрамолекулярная химия – «химия вне молекул», «химия нековалентной связи», «химия «хозяин-гость». Суть понятия «хозяин» и «гость», природа связи в таких соединениях. Сходящиеся и расходящиеся центры связывания. Соединения «хозяин-гость» - комплексные соединения клатратной структуры. Стабильность таких комплексов. Классификация супрамолекулярных соединений (СМС) хозяин-гость. «Хозяин-гость» или «рецептор-субстрат». Сущность хелатного и макроциклического эффекта при образовании СМС. Природа СМ взаимодействий (ион-ионные, ион-дипольные, диполь-дипольные, водородные связи, катион-π-взаимодействия, π-π-Стэкинг-взаимодействия, силы Ван-дер-Ваальса и др.).
9	Супрамолекулярная химия жизни: - связывание и транспорт кислорода гемоглобином; - кофермент В ₁₂ ; - нейротрансмиттеры и гормоны; -ДНК.	Биологические системы как совершенные супрамолекулярные системы. Катионы щелочных металлов в биохимии (мембранные потенциалы, мембранный транспорт, роль родопсина и пр.). Связывание и транспорт кислорода гемоглобином. Биологические гости – нейротрансмиттеры и гормоны, их роль в биохимии организма. Структура двойной спирали ДНК и ее способность к репликации и транскрипции РНК – суть супрамолекулярных взаимодействий, удерживающих две цепи нуклеотида вместе.

6.2. Примерная тематика практических занятий

№ п/п	Тема	Количество акад. час.
1	2	3
1	Химия кластерных соединений и их значение в природе и жизни человека.	4
2	Строение кластеров и его влияние на свойства этих соединений.	4
3	История открытия сверхпроводимости. Сущность некоторых теорий о сверхпроводимости.	4
4	Сверхпроводящие двойные, тройные и многокомпонентные соединения и их применение человеком.	4
5	История открытия и сущность высокотемпературной и слабой сверхпроводимости. Направления использования сверхпроводимости.	4
6	Особенности строения супрамолекулярных соединений типа «хозяин-гость» и их роль в живой природе.	4
7	Родопсин: супрамолекулярное фотонное устройство. Супрамолекулярные особенности фотосинтеза в растениях.	4
8	Связывание и транспорт кислорода гемоглобином. Кофермент В ₁₂ .	4
9	Строение и функции НК – РНК и ДНК как супрамолекулярных образований. Биохимическая самосборка и ее роль в эволюции живого.	4
	Итого	36

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	2	3	4*
1	Рентгеноструктурные исследования металлокластеров и поляядерных комплексов.	Конспект, СБ Подготовка Д-П	1
2	Классификации кластерных соединений.	Составление интеллектуальных карт, К, СБ	3
3	Феноместическая теория сверхпроводимости ГЛАГ.	Конспект, СБ Подготовка Д-П	2
4	Разновидности «слабых сверхпроводников».	Конспект, СБ,	1
5	Направления применения сверхпроводимости.	Подготовка Д-П, К, СБ	3
6	Строение и функции белков.	Конспект, СБ, Т	1
7	Строение и функции ферментов и витаминов.	Конспект, СБ, Т	1
8	Механизм наследования генетической информации (репликация ДНК). Реализация генетической информации при биосинтезе белков. Транскрипция и трансляция.	Конспект, СБ Подготовка Д-П	1
9	Структура гормонов и гормональная регуляция обменных процессов.	Подготовка Д-П, К, СБ	3
10	Расчет разности потенциалов через нервную клетку. Кодирование генетической информации.	Подготовка Д-П, Т	2
	Итого		18

*Сокращенные обозначения: Т – тест; Д-П – доклад-презентация; СБ – собеседование; К – конспект.

7.1 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1.Вербицкая, Н.И. Общая химия «Комплексные соединения» [Электронный ресурс]: методические указания/ Вербицкая Н.И.— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005.— 17 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51602>.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации учебного процесса используются методы и формы обучения, формирующие различные компетенции согласно стандарта направления подготовки:

- теоретический материал реализуется с помощью в основном проблемных лекций, а также приемов из лекций-визуализаций, лекций-бесед, лекций-дискуссий;
- развитие и закрепление полученных теоретических знаний, приобретение навыков исследовательского эксперимента реализуется с помощью практических занятий;
- контроль знаний осуществляется с помощью различного рода контролирующего материала: тестов, расчетно-графических работ, контрольных работ, терминологических диктантов, коллоквиумов и защиты лабораторных работ в виде собеседований, а также других различных форм внеаудиторной самостоятельной работы;
- для решения различных проблемных вопросов, для подготовки к контрольным занятиям, зачетам и экзаменам используются собеседования, консультации;
- для реализации компетентного подхода используются технические средства обучения и контроля знаний, в том числе компьютерные технологии: электронная библиотека, электронные базы учебно-методических ресурсов, видеофильмы, компьютерное тестирование, балльно-рейтинговая система оценки результатов, электронный учет и контроль учебных достижений студентов.

В соответствии с требованиями, предъявляемыми к условиям реализации ОП подготовки специалистов, удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 1 бакал. часов. Данные требования реализуются при проведении лекционных и практических занятий:

Занятия, проводимые в интерактивной форме

Вид занятия	Тема	Форма проведения	Количество академических часов
1	2	3	4
Лекции	Особенности строения кластерных соединений.	Лекция-презентация	2
	Сверхпроводящие двойные соединения переходных металлов.	Лекция-презентация с элементами беседы	2
	Высокотемпературная сверхпроводимость. Слабая сверхпроводимость.	Групповое решение с использованием мультимедиа	2
Практические занятия	Практическое применение сверхпроводящих материалов.	Доклад-Презентация, составление Интеллект-карт	2
	История открытия и сущность высокотемпературной и слабой сверхпроводимости. Направления использования сверхпроводимости.	Доклады с презентацией и с элементами дискуссии	2
	Строение и функции НК – РНК и ДНК как супрамолекулярных образований. Биохимическая самосборка и ее роль в эволюции живого.	Доклады с презентацией и с элементами дискуссии	2
	Супрамолекулярная химия жизни: - нейротрансмиттеры и гормоны; - ДНК.	Доклады с презентацией	4

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные мате-

риалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Специальные главы химии».

Для промежуточной аттестации после изучения дисциплины проводится зачет в виде тестирования или устного собеседования по вопросам к зачету.

Примерные вопросы к зачету

1. Понятие «кластер». Металлоцепи, металлоциклы, металлокаркасы – многоядерные комплексы. Физико-химические методы исследования связи в кластерах.
2. Основные методы получения кластерных соединений: термолиз, фотолиз и конденсация.
3. Характеристика основных классов кластеров различного строения. Закономерности в способности элементов к кластерообразованию.
4. Природа связи металл-металл и ее особенности. Описание связи в кластерах методом молекулярных орбиталей.
5. Теория кристаллического поля при описании связи металл-металл. Закономерности в образовании химических связей в кластерах для d-металлов.
6. Определение сверхпроводимости как явления. История открытия.
7. Теория о сверхпроводимости – БКШ – теория Дж. Бардина, А. Купера и Дж. Шриффера.
8. Важнейшие характеристики сверхпроводимости: критическая температура, критическое магнитное поле, критический ток.
9. Влияние химического состава соединения, микроструктуры, электронной плотности на свойства сверхпроводников.
10. Классификация сверхпроводящих неорганических соединений (СПНС) по типу кристаллических структур (двойные, тройные и пр.). Участие переходных элементов IV – VI групп периодической системы в образовании определенных структур сверхпроводников.
11. Основные методы получения СПНС.
12. Закономерности в свойствах СПНС переходных металлов.
13. Методы получения, изучения тройных СПНС, их структурные особенности и свойства.
14. Высокотемпературная сверхпроводимость (ВТСП). Феноменологическая теория сверхпроводимости ГЛАГ (Гинзбурга-Ландау-Абрикосова-Горькова).
15. Слабая сверхпроводимость (ССП). Практическое применение СПНС.
16. Супрамолекулярная химия и объекты ее изучения. Суть понятия «хозяин» и «гость», природа связи в таких соединениях. Клатратная структура.
17. Классификация супрамолекулярных соединений (СМС).
18. Сущность хелатного и макроциклического эффекта при образовании СМС.
19. Природа супрамолекулярных взаимодействий.
20. Биосистемы как совершенные супрамолекулярные системы.
21. Нейротрансмиттеры и гормоны и их роль в биохимии организма.
22. Строение и функции НК – РНК и ДНК как супрамолекулярных образований. Биохимическая самосборка и ее роль в эволюции живого.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Блинов, Л.Н. Химия [Электронный ресурс]: учебник / Л.Н. Блинов, М.С. Гутенев, И.Л. Перфилова [и др.]. — Электрон.дан. — СПб.: Лань, 2012. — 474 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4040

2. Ильина, Е. Г. Избранные главы неорганической химии: учеб. пособие для 1-го курса естеств.-науч. направлений подготовки / Е. Г. Ильина; АлтГУ. - Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015. - 135 с. URI: <http://elibrary.asu.ru/handle/asu/917>

б) Дополнительная литература:

1. Сизова, О.В. Молекулярная симметрия в неорганической и координационной химии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / О.В. Сизова, Н.В. Иванова, А.А. Ванин. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 276 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76285>

2. Журавская, О.А. Основы биоорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Журавская О.А.— Электрон.текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2010.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10151>.

3. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2011. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4034

4. Айнбиндер, Р.М. Физика сверхпроводников. Вихревые структуры и токовое состояние в сверхпроводниках с планарными дефектами и гетероструктурах ферромагнетик – сверхпроводник II рода [Электронный ресурс]/ Айнбиндер Р.М.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 89 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19529>.

5. Павлов, А.И. Избранные главы курса химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлов А.И.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18998>.

6. Паринов, И.А. Сверхпроводники и сверхпроводимость. Том 1. Получение и эксперимент [Электронный ресурс]: словарь-справочник/ Паринов И.А.— Электрон.текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2008.— 714 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47124>.

7. Урусов, В.С. Кристаллохимия. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебник/ Урусов В.С., Ерёмин Н.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13343>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	2	3
1	Операционная система MSWindows 7 Pro	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.
2	http://www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс, содержащий материалы для вузов по научно-гуманитарной тематике, по точным и естественным наукам.
3	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система Издательства «Лань», тематические пакеты: химия, математика, физика, инженерно-технические науки.

1	2	3
4	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВПО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВПО и аспирантуры.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины студенты посещают лекционные и практические занятия, выполняют контрольные и проверочные работы, тесты, самостоятельно конспектируют темы теоретического материала.

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного для изучения дисциплины.

Самостоятельная работа студента многогранна, но подготовка ее складывается из умения им организовывать эту работу в целом и умения подготовиться к конкретному виду занятий.

Начало учебного года – это и начало самостоятельной работы студента, которая должна осуществляться регулярно в течение учебного года. Студент должен сам организовать свою самостоятельную работу и сам определять ее эффективность (результат). Таким образом, для эффективной организации самостоятельной работы студент должен правильно планировать ее. Прежде всего, необходимо учесть время учебной деятельности, которое состоит из времени аудиторных занятий и времени самостоятельной работы, которое в сумме не должно превышать 10 часов. Аудиторные занятия – это строго определенное время, тогда как самостоятельная работа распределяется студентом «несколько произвольно» с учетом своих возможностей и желаний. Немаловажное место в организации самостоятельной работы имеет значение организация рабочего места. Основные требования к рабочему месту: гигиенические (проветренное, с хорошим освещением, чистое); постоянным, рациональным, удобным и со спокойной обстановкой.

Самостоятельная работа также базируется на рациональной организации смены учебной деятельности и отдыха, в том числе организации полноценного выходного дня «как у всех». После полутора – двухчасовой работы необходим перерыв в 10-20 минут, со сменой вида деятельности.

Рекомендации по подготовке к конкретным видам учебных занятий.

Лекция – это наиболее сложный вид деятельности студента, так как в очень ограниченное время студент должен осмыслить и законспектировать текст лектора (текст со слайдов на лекции-презентации), к которому, в отличие от учебника или первоисточника, нет возможности на лекции вернуться. Конспектировать лекции обязательно, так как достаточно большую часть по теме читаемой лекции, лектор отдает студентам на самостоятельную проработку. Чтобы изучить эту часть материала самостоятельно студент должен иметь при доработке лекции конспект той ее части, которую давал лектор на лекции. Доработка материалов лекции по той или иной теме – элемент не только закрепления теоретического материала, но и подготовки к семинарским, практическим, лабораторным занятиям. Кроме того, доработка это элемент повторения, рациональной работы с тестом по теме лекции и подготовки к зачетам и экзаменам.

Практические занятия формируют у студентов навыки трансформации теоретических знаний для применения их на практике (при решении различных задач, упражнений). Кроме того, на практических занятиях возможна реализация семинарского типа занятий и таким образом, на таких занятиях проходит проверка усвоения лекционного материала. Тематика практических и лабораторных занятий с перечнем литературных источников для подготовки выдается студентам заранее, часто на первой лекции. Для подготовки к практическому занятию студенту необходимо доработать лекционный материал по теме практического занятия, прочитать рекомендованную дополнительную литературу. Внимательно разобрать приведенные примеры, решить рекомендованные примерные задачи и упражнения. Если выявились непонятные места при прочтении законспектированного лекционного материала и дополнительной литературы, необходимо разобраться с истоками непонимания. При необходимости по сложным непонятым вопросам можно проконсультироваться у преподавателя в отведенное для этого время или решить проблему на практическом занятии. Если практическое занятие проводится в виде семинара (вопросы по теме выдаются студентам заранее), то важнейшим умением при подготовке к нему является умение конспектировать первоисточники. Как правило, при работе с первоисточниками после прочтения текста необходимо фиксировать фрагменты (тезисы) текста в виде плана с ключевыми словами. Также студенту необходимо подготовиться к устной форме представления ответа на вопросы семинара. Необходимо дома тренироваться по логическому «проговариванию» ответов на вопросы, чтобы при выступлении перед сокурсниками не «скатиться» на механическое чтение своих тезисов, а также заставлять себя вступать в полемику и обсуждение изучаемых вопросов. Практические занятия также могут включать и другие виды работ, например, выполнение теста, контрольной или проверочной работы. Как правило, преподаватель заранее сообщает студентам о проведении такого вида работы по конкретной теме, рекомендуя источники для подготовки к ним.

Рекомендации по работе с литературой.

При современных компьютерных технологиях самостоятельная работа с книжным текстом остается весьма актуальной. Чтение – это сложнейшая интеллектуальная работа и, как следствие из этого, ею овладевает человек тем лучше, чем лучше он владеет методами работы с текстом. Таким образом, каждый студент, если он хочет эффективно и производительно выполнять самостоятельную работу, должен овладеть технологией рационального чтения.

При планировании работы с литературными источниками, прежде всего, студент должен подобрать из рекомендованных необходимые учебники и учебно-методические пособия, практикумы и определиться с необходимыми темами. Далее во время прочтения и особенно после, необходимо выбрать главное и сделать записи, обратить внимание на формулировки законов, правил, принципов и новую терминологию. При необходимости повторить прочитанное. Во время чтения необходимо сосредоточиться на достижении цели и не отвлекаться. Читать необходимо вдумчиво и внимательно, заострять внимание на выводах, новых терминах и определениях. Если необходимо, для более полного понимания непонятных слов или сведений, можно воспользоваться справочниками и дополнительными литературными источниками. Необходимо развивать навыки самоконтроля прочитанного теоретического материала, формулируя соответствующие вопросы и отвечая на них.

При работе с текстом можно использовать различные приемы фиксации прочитанного. Это составление опорного или развернутого конспекта либо запись в виде тезисов или плана. План в свою очередь может быть лаконичным, включающим основные вопросы, формулировки, трактовку терминов, но может быть развернутым с более глубокими формулировками вопросов и подробными пояснениями. Какой формой воспользоваться студент решает сам, но при этом должен учитывать сложность текста, наличие в нем большого количества определений, выводов формул, уравнений реакций и пр.

Рекомендации при подготовке к тестированию.

Цель тестирований в ходе учебного процесса студентов состоит не только в систематическом контроле за знанием точных определений, явлений, формул, законов, следствий, химических реакций и мн. др., но и в развитии умения студентов выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные связи, признаки и принципы разных физико-химических явлений и процессов. Одновременно тесты способствуют развитию абстрактного мышления, умению самостоятельно локализовать и соотносить физико-химические явления и процессы со строением вещества, внешними условиями протекания того или иного процесса. Также целью тестирования является формирование у обучающегося навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Тестирование прекрасная форма контроля знаний при рейтинговой системе оценки знаний студентов. Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность ошибок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение лекционного материала. Большую помощь оказывают опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время тестирования на занятии или при сдаче зачета (экзамена), но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

Рекомендации по подготовке к зачету.

Зачет при отсутствии экзамена служит формой контроля усвоения дисциплины в целом. Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено». Подготовка к зачету проходит в течение всего семестра на всех видах как аудиторных, так и внеаудиторных занятий, включая самостоятельную работу, т.к. освоение теоретического и практического материала, положительное выполнение всех форм контрольных работ и есть такая подготовка.

При подготовке к зачету, прежде всего, необходимо запастись конспектами лекций, учебников и учебно-методических пособий. Необходимо работать строго по режиму (50 минут работы – 10 минут перерыв). Вначале стоит повторить вопросы, наиболее хорошо усвоенные, и только потом приступить к повторению разделов курса, которые освоены хуже или практически не освоены. При подготовке по химии необходимо постоянно делать записи (формулы соединений и математические формулы, химические реакции, схемы, графики и пр.), а также использовать оформленные в тетрадях практические и лабораторные работы. Такая правильно распланированная работа с составлением кратких конспектов позволит успешно подготовиться к сдаче зачета.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

В качестве материально-технического обеспечения лекций и практических занятий используются наглядные пособия в виде справочных таблиц, плакатов. Практические занятия в зависимости от тематики оснащаются оборудованием, посудой и химическими реактивами.

13. БАЛЛЬНО – РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Положение о балльно-рейтинговой системе оценки» рассмотрено и утверждено на заседании кафедры химии и естествознания и хранится на кафедре.

Рейтинговая оценка знаний является показателем качества теоретических и практических знаний, умений и навыков студента по дисциплине и складывается из баллов, набранных по текущему контролю, итоговому контролю, премиальных и штрафных баллов.

Текущий рейтинг складывается из следующих компонентов:

- 1) посещение лекций;
- 2) выполнение тестовых и самостоятельных заданий для текущего контроля;
- 3) работа на семинарских и практических занятиях;
- 4) сдача коллоквиумов;
- 5) выполнение практических работ и собеседование по теме занятия;
- 6) выполнение контрольных и проверочных работ;
- 7) выполнение индивидуальных заданий, подготовка презентаций.

Итоговый рейтинг – это баллы, набранные за знания по теоретической части дисциплины на зачете. Зачет сдается устно или письменно.

Премиальные баллы по дисциплине могут начисляться за выполнение творческих исследовательских работ, изучение дополнительного материала, участие в подготовке презентаций.

Штрафные баллы по дисциплине начисляются за пропуск занятий без уважительной причины, несвоевременное выполнение предусмотренных программой заданий.

Порядок определения рейтинговой оценки.

Учебная деятельность студента по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале. По дисциплине с зачетом границы оценки задаются следующим образом:

менее 51 балла – «не зачтено»

от 51 и выше – «зачтено».

Текущий рейтинг по дисциплине составляет 60 баллов.

По результатам зачета студент может набрать 40 баллов.

Премиальные баллы не учитываются в сумме баллов текущего контроля и не превышают 5 баллов.

Штрафные баллы за несвоевременное выполнение домашних заданий начисляются по 20% от максимального балла за данную работу за каждую неделю просрочки.

Минимальное значение рейтинговой оценки, набранной студентом по результатам текущего контроля по всем видам занятий, при котором студент допускается к сдаче зачета, составляет не менее 40 баллов. Студент, набравший к моменту окончания семестра менее 40 баллов по текущему контролю, считается не выполнившим график учебного процесса, аттестуется по дисциплине оценкой «не зачтено» и к зачету не допускается.

Студент, пропустивший занятия по уважительной причине, имеет право устранить задолженность и повысить свой рейтинговый балл. Устранение задолженностей по отдельным темам дисциплины в рамках текущего контроля проходит в течение семестра в часы индивидуальных консультаций преподавателя и контроля самостоятельной работы.

Студент, получивший по результатам текущего контроля и зачета рейтинговую оценку по дисциплине менее 51 балла, аттестуется неудовлетворительно и ликвидирует задолженность в установленном порядке (согласно положению о курсовых экзаменах и зачетах).