

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 121 и Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125

Разработчик:

к.э.н., доцент, доцент ИЗИАТ _____

(должность)

(подпись)

Жуплей И.В.

(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель: Целью дисциплины «Современные методы исследования в химии» является сформировать теоретические представления о методах описания химической связи (ВС, МО, ТКП и др.).

Задачи:

– формирование теоретических основ квантовой химии, описание химической связи по методу валентных связей (ВС) и методу молекулярных орбиталей (МО);

– формирование теоретических основ описания химической связи в комплексных соединениях;

– развитие навыков экспериментальной работы, с использованием теоретических основ квантовой химии, для выполнения профессиональных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

вариативная часть, дисциплина по выбору - Б1.В.ДВ.03.01

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
ПК-2	Способен использовать возможности образовательной среды для достижения метапредметных, предметных и личностных результатов	1	ПК 2.1 Организует учебную деятельность обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей: способностей, образовательных возможностей и потребностей.
		2	ПК 2.3. Применяет современные принципы и подходы к организации образовательной среды для обучения в соответствии с требованиями ФГОС и основной образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:

Уметь: применять знания организации учебной деятельности обучающихся с различными образовательными потребностями на практике;

- иметь практический опыт организации учебной деятельности обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей: способностей, образовательных возможностей и потребностей;

- применять требования ФГОС и основной образовательной программы при организации образовательной среды;

- иметь практический опыт организации образовательной среды с учетом современных требований.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Семестр	Всего часов
	7	
Контактная работа с преподавателем (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Занятия семинарского типа, в т.ч.:		
Семинары (С)		
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Практикумы (П)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Коллоквиумы (К)		
<i>Другие виды контактной работы</i>		
Самостоятельная работа (всего)	18	18
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (КП, КР)		
Расчетно-графические работы (РГР)		
Реферат (Р)		
Подготовка к коллоквиуму		
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i>		
Подготовка конспекта	8	8
Подготовка реферата	4	4
Подготовка доклада с презентацией	6	6
Контроль		
Вид промежуточной аттестации (зачёт, зачёт с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет
Общая трудоёмкость	час	72
	зач. ед.	2

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модулей)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела
1.	Квантово-механические методы. Метод валентных связей	Теория метода валентных связей (ВС). Ковалентная связь. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Типы связей в зависимости от способа перекрывания. Насыщенность связи. Характеристики связи: кратность связи. Энергия ковалентной связи. Полярность и поляризуемость связи. Расчет молекулы водорода по методу ВС.
2.	Метод молекулярных орбиталей	Метод молекулярных орбиталей (МО). Приближение линейных комбинаций атомных орбиталей (ЛКАО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие орбитали. Порядок связи. Волновые функции и энергии электронов в молекуле H ₂ по методу МО. Строение простейших двухатомных частиц по методу МО ЛКАО. Двухатомные молекулы. Молекулярные орбитали гомоядерных молекул. Свойства и классификация молекулярных орбиталей (МО). Электронные конфигурации гетероядерных молекул. Кратность связи. Анализ карт электронной плотности. Деформационная электронная плотность. Гибридизация орбиталей.
3	Современные методы описания химической связи в комплексных соединениях	Современные методы описания химической связи в комплексных соединениях: метод молекулярных орбиталей (ММО), метод валентных связей (МВС), теория кристаллического поля (ТКП), теория поля лигандов (ТПЛ) и др. Предсказание пространственной структуры, окраски, магнитных свойств комплексных соединений в рамках указанных выше методов.
4	Методы изучения структуры воды	Изучение молекулярной структуры воды чувствительными микроскопическими методами, основанными на использовании не световых, а электромагнитных, лазерных и рентгеновских волн. Лазерный и рентгеновский микроскопы, особенности устройства и использование для структурного изучения воды и исследования внутримолекулярных и межмолекулярных явлений в воде и водных растворах.
5	Спектроскопические методы анализа	Основные критерии объединения разнообразных физических методов анализа в единый класс спектроскопических методов. Главный критерий отнесения физического метода анализа, взаимодействие электромагнитного излучения с веществом, приводящее к различным энергетическим переходам, регистрируемым

		экспериментально. Природа электромагнитного излучения, различные типы его взаимодействия с веществом (периодические изменения электрических и магнитных дипольных моментов). Основные характеристики излучения (частота, длина волны, волновое число). Спектры испускания, поглощения и рассеяния атомов, ионов и молекул. Важнейшие характеристики спектральных линий (положение, интенсивность, ширина). Абсорбционная спектроскопия. Теоретические основы метода. Спектры поглощения. Законы поглощения. Эмиссионный спектральный анализ. Теоретические основы метода. Происхождение атомно-эмиссионных спектров.
--	--	--

5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин.	СРС	Всего часов
1.	Квантово-механические методы. Метод валентных связей	4	8			4	16
2.	Метод молекулярных орбиталей	4	8			4	16
3.	Современные методы описания химической связи в комплексных соединениях	4	8			4	16
4.	Методы изучения структуры воды	2	8			2	12
5.	Спектроскопические методы анализа	4	4			4	12
	Итого	18	36			18	72
	Всего	18	36			18	72

5.3 Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями) (заполняется по усмотрению преподавателя)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины (модули)						
1	Общая и неорганическая химия	+	+	+	+	+
2	Органическая химия	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины (модули)						
1						

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы методы	Лекции (час)	Семинарские занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРО (час)	Всего
IT- методы					
Работа в команде					
Игра					
Дискуссия		12			12
Решение ситуационных задач					
Исследовательский метод					
Лекция-беседа	6				6
Интерактивная лекция					
Итого интерактивных занятий	6	12			18

6.1 Применение активных и интерактивных методов обучения

№	Форма занятия	Тема занятия	Наименование интерактивных методов	Количество часов с учетом СРС
1	Лекция	Современные методы описания химической связи в комплексных соединениях	Лекция-беседа	2
2	Лекция	Методы изучения структуры воды	Лекция-беседа	2
3	Лекция	Спектроскопические методы анализа	Лекция-беседа	2
7	Практическое занятие	Метод валентных связей	Дискуссия	2
8	Практическое занятие	Метод молекулярных орбиталей	Дискуссия	2
9	Практическое занятие	Объяснение химической связи и свойств гетероядерных молекул по методу МО	Дискуссия	4
10	Практическое занятие	Комплексные соединения	Дискуссия	2
11	Практическое занятие	Молекулярная структура воды	Дискуссия	2

7. Лабораторный практикум - не предусмотрен учебным планом

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)
Итого, часов			

8. Семинарские занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость (час.)
1.	1	Метод валентных связей	8
2.	2	Метод молекулярных орбиталей	8
3.	3	Объяснение химической связи и свойств гетероядерных молекул по методу МО	8
4.	4	Комплексные соединения	8
5.	5	Молекулярная структура воды	4
		Итого:	36

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Содержание самостоятельной работы (детализация)	Трудоёмкость (час.)	Контроль выполнения (опрос, тест, дом. задание, и т.д.)
1	1	Подготовка к занятиям «Химическая связь, метод ВС»	4	конспект опрос
2	2	Подготовка к занятиям «Метод молекулярных орбиталей МО»	4	конспект опрос
3	3	Подготовка к занятию «Химическая связь и свойства гетероядерных молекул (метод МО)»	4	доклад с презентацией
4	4	Подготовка к занятию «Химическая связь в комплексных соединениях»	2	доклад с презентацией
5	5	Подготовка реферата по теме «Молекулярная структура воды»	4	реферат
Итого			18	

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ) не предусмотрена учебным планом

11. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

11.1 Основная литература:

1. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211055> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пак, М. С. Теория и методика обучения химии : учебник для вузов / М. С. Пак. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-8423-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176681> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11.2 Дополнительная литература:

1. Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3560-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206150> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, этаж 3, № помещения 336, 84,6 кв. м. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Количество посадочных мест – 84. Комплект специальной учебной мебели, переносной комплект мультимедийного оборудования (проектор, ноутбук, экран)

<p>692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, этаж 1, № помещения 112, 36,8 кв. м. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Количество посадочных мест - 16. Столы химические-7 шт., вытяжных шкафа-3 шт., шкаф для химической посуды-1 шт., стол – мойка-1 шт., тумба- 1 шт., стол письменный-1 шт., стулья химические-15 шт., навесной шкаф-1 шт., центрифуга ЦЛМН – Р10-01 -1 шт., фотометр КФК -3-01 фотоэлектрический - 1 шт., реактивы, плакаты, методическая литература, комплексы тестов, доступ к сети Internet, доска аудиторная меловая. Переносное мультимедийное оборудование, ноутбук, экран.</p>
<p>692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, этаж 1, № помещения 124, 95,3 кв. м. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся.</p>	<p>Количество посадочных мест - 42. Комплект специальной мебели, персональные компьютеры – 18 шт., МФУ 3 шт., мультимедийное оборудование: переносной проектор с аудиосистемой, стационарный и переносной экран на штативе. Выход в Internet, доступ в ЭБС издательства «Лань», eLIBRARY, ЭБС издательства «Юрайт»</p>

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (является отдельным документом).

14. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Современные методы исследования в химии. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по специальности 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль Биология и химия / сост. Н.В. Репш; ФГБОУ ВО ПриморскаяГСХА. – Электрон. текст. дан. – Уссурийск, 2023. – 21 с. – Режим доступа: <http://de.primacad.ru>

15. Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития,

индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

15.2 Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО Приморской ГСХА

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморской ГСХА по вопросам реализации данной дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной

продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете, экзамене увеличивается не менее чем на 0,5 часа.