Автор программы:
Доктор химических наук, доцент Таныгина Елена Дмитриевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.04.01 - Педагогическое образование (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «22» февраля 2018 г. № 126).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «15» июня 2023 г. Протокол № 8

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «22» июня 2023 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины…… 4

2. Место дисциплины в структуре ОП Магистратуры……... 5

3. Объем и содержание дисциплины…… 5

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства…… 7

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)…….. 11

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины…… 13

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы……. 13

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способен применять результаты научных исследований при решении профессиональных задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования, в сфере научных исследований)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-2 Способен применять результаты научных исследований при решении профессиональных задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование	Выдвигает гипотезы и строит модели, применяет полученные знания для объяснения разнообразных химических и физических явлений и свойств веществ

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способен применять результаты научных исследований при решении профессиональных задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		1	2	3	4
1	Актуальные задачи современной химии		+		
2	Актуальные проблемы биологии и экологии	+			
3	Избранные главы современной неорганической химии		+		
4	Нанохимия и нанотехнологии		+		

5	Основы строения вещества	+			
6	Преддипломная практика				+
7	Решение химических задач повышенной сложности	+			
8	Современные проблемы биогеоценологии		+	+	
9	Сохранение биоразнообразия растений и животных			+	
10	Химические основы жизни			+	

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Избранные главы квантовой химии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 44.04.01 - Педагогическое образование.

Дисциплина «Избранные главы квантовой химии» изучается в 2 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	**108**
Контактная работа	32
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	76
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лекции	Практ. раб.	СР	
		О	О	О	
2 семестр					
1	Классическая механика. Динамические и статистические законо-мерности. Основные понятия теории вероятности	4	4	18	Научный доклад

2	Предпосылки возникновения квантовой механики. Математический аппарат квантовой механики	4	4	18	Научный доклад; Опрос
3	Операторы квантовой механики. Основы квантовой механики	4	4	20	Научный доклад
4	Собственные значения и собственные функции некоторых основных операторов квантовой меха	4	4	20	Научный доклад; Опрос

Тема 1. Классическая механика. Динамические и статистические законо-мерности. Основные понятия теории вероятности (ПК-2)

Лекция.

Динамические переменные и задание состояния. Операторы динамических переменных. Оператор кинетической энергии Т. Оператор момента импульса М. Оператор квадрата момента импульса М. Оператор Гамильтона (гамильтониан) Н точки. Гамильтониан системы частиц. Оператор спина.

Статистический смысл волновой функции.

Свойства волновой функции.

Вычисление вероятностей результатов измерения.

Условия возможности одновременного измерения разных физических величин.

Практическое занятие.

Свойства волновой функции.

Вычисление вероятностей результатов измерения.

Условия возможности одновременного измерения разных физических величин.

Задания для самостоятельной работы.

Соотношение неопределенностей.

Координата x и соответствующий ей импульс px

Тема 2. Предпосылки возникновения квантовой механики. Математический аппарат квантовой механики (ПК-2)

Лекция.

Изменение состояния во времени.

Уравнение Шредингера в матричной форме.

Вектор тока вероятностей для частицы.

Практическое занятие.

Уравнение Шредингера для стационарных состояний в матричной форме.

Задания для самостоятельной работы.

Волновая функция для постоянных во времени полей.

Стационарные состояния.

Тема 3. Операторы квантовой механики. Основы квантовой механики (ПК-2)

Лекция.

Типы квантовых орбиталей. Вырождение энергетических уровней.

Практическое занятие.

Квантовые числа. Движение частиц в кулоновском поле

Задания для самостоятельной работы.

Уравнение Шредингера в матричной форме.

Вектор тока вероятностей для частицы

Тема 4. Собственные значения и собственные функции некоторых основных операторов квантовой меха (ПК-2)

Лекция.

Сущность метода теории возмущений.

Возмущение в отсутствие вырождения невозмущенной задачи.

Возмущение при наличии вырождения невозмущенного состояния.

Расщепление энергетических уровней атома водорода в электрическом поле.

Практическое занятие.

Нестационарная теория возмущений.

Явление квантового перехода.

Квантовые переходы под влияние световой волны.

Задания для самостоятельной работы.

Правила отбора для электронов в атоме.

Интеркомбинационный запрет.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

2 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Max. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки

1.	Классическая механика. Динамические и статистические законо-мерности. Основные понятия теории вероятности	Научный доклад	15	Студент обнаруживает глубокое знание изученной темы. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу – 15 баллов Студент обнаруживает достаточно глубокие знания изученной темы. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, но при ответе допускает некоторые погрешности – 10 балла Студент показывает не достаточный уровень знаний по теме доклада, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания – 5 – 9 баллов Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом – 0 – 1 балл
2.	Предпосылки возникновения квантовой механики. Математический аппарат квантовой механики	Научный доклад	20	20 баллов - студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию 15-19 баллов – студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы 8-14 балла – имеются недоработки, материал представлен не рационально, студент владеет неполной информацией по теме, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы 0- 7 баллов - имеются недоработки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы
		Опрос(контрольный срез)	10	Активное участие в обсуждении пройденного материала, верные ответы на вопросы – 10 баллов. Активное участие в обсуждении пройденного материала, но в ответе присутствуют некоторые ошибки – 4-9 баллов. Нежелание участвовать в обсуждении пройденного материала или грубые ошибки в изложении материала – 0 – 3 балла
3.	Операторы квантовой механики. Основы квантовой механики	Научный доклад	15	Студент обнаруживает глубокое знание изученной темы. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, аргументировано. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу – 15 баллов Студент обнаруживает достаточно глубокие знания изученной темы. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, но при ответе допускает некоторые погрешности – 10 балла Студент показывает не достаточный уровень знаний по теме доклада, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания – 5 – 9 баллjd Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом – 0 – 1 балл