


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		



УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета Института медицины,
 экологии и физической культуры
 от 17 мая 2023 г., протокол № 9/250
 / В.И. Мидленко /
 (подпись, расшифровка подписи)
 17 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Профессиональный электив. Квантовая механика и квантовая химия
Факультет	Экологический
Кафедра	Инженерной физики
Курс	3

Направление (специальность) **04.03.01 Химия**

Направленность (профиль/специализация) Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Форма обучения **Очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29.08. 20 24 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Богданова Дарья Анатольевна		к.ф.-м.н., доцент

СОГЛАСОВАНО
 Заведующий выпускающей кафедрой
 Общей и биологической химии
 ( / Шроль О.Ю. /
« 16 » мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение начал квантовой механики и ее основных приложений к химическим системам. Подробный анализ решений простейших квантово-механических задач и рассмотрение модельных систем в теории химической связи позволяют наполнить строгим физическим содержанием основные понятия, которыми химик пользуется в своей повседневной практике при характеристике свойств многоэлектронных атомов и молекулярных систем, а также определить границы применимости тех или иных теоретических закономерностей, научить прогнозировать свойства химических элементов и их соединений. Кроме того, этот курс является базой для изучения всех физико-химических методов исследования структуры молекулярных систем (ЭПР, ЯМР, спектры КР, УФ, ИК и др.) и их реакционной способности.

Задачи освоения дисциплины:

изучение основных постулатов квантовой механики;
изучение приближенных методов решения квантовомеханических задач;
изучение электронного строения молекул;
решение прикладных задач квантовой химии


2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана, базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении предшествующих курсов (неорганическая химия, аналитическая химия и др.), углубляет фундаментальную естественнонаучную подготовку студентов по направлению подготовки бакалавров 04.03.01 Химия.

Данная дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре

СПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1: способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	<p>Знать: устройство физико-химических лабораторий; методы пробоподготовки веществ и их последующий анализ</p> <p>Уметь: подбирать наиболее оптимальные методики анализа веществ по различным показателям</p> <p>Владеть: навыками химических, физико-химических методов анализа веществ</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		


ПК-3 Владеет системой фундаментальных химических понятий	<p>Знать: физические основы необходимые для решения профессиональных задач в области квантовой механики понятийный аппарат квантовой механики и его связь с системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии</p> <p>Уметь: использовать математический аппарат в решении типовых профессиональных задач по основным разделам квантовой механики решать модельные задачи механики квантовой частицы и анализировать их решения в терминах атомно-молекулярной структуры веществ</p> <p>Владеть: Навыками решения профессиональных задач квантовой механики формами и методами научного познания при формулировании и решении профессиональных задач в области квантовой механики</p>
ПК-4 Способен применять основные естественно-научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	<p>Знать: роль квантовых расчетов</p> <p>Уметь: Уметь выбирать метод расчета для конкретной химической задачи, владеть методологией групп симметрии</p> <p>Владеть: Владеть методологией групп симметрии</p>

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 2 ЗЕТ

По видам учебной работы (в часах):72

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения -очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
лекции	18	18
семинары и практические занятия	36	36
лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	18	18


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контрольная работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование, устный опрос, решение задач	Тестирование, устный опрос, решение задач
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Всего часов по дисциплине	72	72

4.3 Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Все-го	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
Основные предпосылки квантовой механики	8	2	4			2	
Задачи, решаемые аналитически	16	4	8			4	
Приближенные методы решения уравнения Шредингера.	16	4	8			4	
Методы квантовой химии	16	4	8			4	
Применение групп симметрии в квантовой химии	16	4	8			4	
ИТОГО	72	18	36	-	-	18	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Основные предпосылки квантовой механики

Абсолютно черное тело. Внешний фотоэффект, соотношение Эйнштейна. Опыты Резерфорда, Девиссона и Джермера. Уравнение Луи де Бройля. Теория Бора. «Вывод» уравнения Шредингера.

Тема 2. Задачи, решаемые аналитически

Свободная частица. Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно-высокими стенками. Частица в потенциальном ящике, вырожденные состояния. Жесткий ротатор. Линейный гармонический осциллятор. Атом водорода

Тема 3. Приближенные методы решения уравнения Шредингера

Многочастичные системы. Принцип антисимметрии. Детерминант Слейтера. Вариационный метод. Вариационный метод Рунда. Теория возмущений (вырожденные и невырожденные состояния). Метод Хартри-Фока

Тема 4. Методы квантовой химии

Приближение Борна-Оппенгеймера. Метод МО ЛКАО. Метод Гайтлера- Лондона. Имперические и полуэмперические методы

Тема 5 Применение групп симметрии в квантовой химии

Пространственная и точечная симметрия. Элементы симметрии. Теория групп. Группы симметрии. Закон композиции. Таблицы характеров. Правило отбора для дипольных переходов. Корреляционные диаграммы. Правило Вудворда-Хоффмана.

6 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1 Основные предпосылки квантовой механики

Вопросы к теме


1. Чем наблюдение микрообъекта принципиально отличается от наблюдения макрообъекта?
2. Почему квантовая теория пользуется вероятностным описанием поведения микрочастиц?
3. Какими свойствами обладает волновая функция микрочастицы?
4. Сформулируйте принцип суперпозиции в квантовой механике
5. Устойчивость боровской орбиты и длина волны Де Бройля.

Тема 2 Задачи, решаемые аналитически

Вопросы к теме

1. Сформулируйте свойства операторов?
2. Принцип антисимметрии. Детерминант Слейтера.
3. Запишите уравнение Шредингера для молекулы водорода в адиабатическом приближении.
4. Привести решение уравнения Шредингера для свободной частицы.
5. Привести решение уравнения Шредингера для частицы в одномерной и двухмерной потенциальной яме.

Тема 3 Приближенные методы решения уравнения Шредингера

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Вопросы к теме

1. Изложить суть теоремы Вириала и вариационного метода.
2. В чем различие перекрывания интегралов S и S_2 ?
3. Неэмперические и полуэмперические методы.
4. Пространственная и точечная симметрия.
5. Определение абстрактной математической группы.

Тема 4 Методы квантовой химии

Вопросы к теме

1. Основы теории представлений.
2. Закон композиции группы.
3. Группы симметрии.
4. Таблицы характеров.
5. Теория возмущений. Невырожденный случай.
7. Многоэлектронные атомы. Спектры.
8. Атомные термы. Спин атома.
9. Молекулярные орбитали.

Тема 5 Применение групп симметрии в квантовой химии

Вопросы к теме

1. Процедура определения интегралов с помощью таблиц характеров.
2. Симметризация молекулярных орбиталей.
3. Правило Вудворда-Хоффмана.

7 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ


- 8 Данный вид работы не предусмотрен УП

9 ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП

10 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Молекулярный гамильтониан и разделение электронного и ядерного движения.
2. Неадиабатические взаимодействия и способы их учета
3. Вариационный метод решения стационарного уравнения Шредингера.
4. Применение теории возмущений для решения стационарного уравнения Шредингера.
5. Принцип Бубнова-Галеркина
6. Поверхности потенциальной энергии многоатомной молекулы.
7. Выражения для матричных элементов между детерминантами Слейтера.
8. Классификация групп симметрии (точечных групп симметрии).
9. Дать формулировки большой и малой теорем Вигнера.
10. Ввести выражения для проекторов на неприводимые представления групп симметрии.
11. Метод Хартри-Фока-Рутаана (приближение МО ЛКАО).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		


12. Выбор систем базисных функций в неэмпирических методах.
13. Теория функционала плотности. Теоремы Хоэнберга-Кона и уравнения Кона-Шэма.
14. Сформулируйте понятие о корреляционной энергии.

10 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол № 8/268 от 26.03.19 г.).

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Тема 1. Основные предпосылки квантовой механики	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	2	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 2. Задачи, решаемые аналитически	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	2	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 3. Приближенные методы решения уравнения Шредингера	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	2	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 4. Методы квантовой химии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	2	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете
Тема 5. Применение групп симметрии в квантовой химии	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. Подготовка к сдаче зачета.	2	выборочная проверка во время аудиторных занятий; включение вопросов на итоговом занятии, на зачете

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

11 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная :

1. Бурмистрова, Н. А. Квантовая механика и квантовая химия : учебное пособие / Н. А. Бурмистрова. — Саратов : СГУ, 2020. — 68 с. — ISBN 978-5-292-04636-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170586>

2. Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 1. Квантовая механика : учебник и практикум для вузов / А. И. Ермаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00127-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471665> .

1. Винидиктова, Ю. А. Строение и реакционная способность веществ : учебное пособие / Ю. А. Винидиктова, И. В. Исакова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 75 с. — ISBN 978-5-00137-193-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163563>

3. Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 2. Квантовая химия : учебник и практикум для вузов / А. И. Ермаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00128-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471666>

Дополнительная

1. Михайленко, Ю. А. Строение и реакционная способность веществ : учебное пособие / Ю. А. Михайленко, К. В. Мезенцев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 83 с. — ISBN 978-5-89070-849-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6643>

учебно-методическая


1. Гадомский О. Н. Профессиональный электив. Квантовая механика и квантовая химия: методические указания для самостоятельной работы бакалавров направления подготовки 04.03.01 Химия / О. Н. Гадомский. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 9 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/10875>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

б) программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. ОС Windows Professional
3. Антиплагиат ВУЗ

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст :электронный.

Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей.

– Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023].

– URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО».


– URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека»

АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. –Текст : электронный.


Согласовано

Начальник Управления информационных технологий и телекоммуникаций П.П. Бурдин


15.05.2023

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Учебная аудитория 3/211 для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций в соответствии с рабочей программой дисциплины). Помещение укомплектовано специализированной мебелью на 16 посадочных мест и техническими средствами: доска аудиторная. Рабочее место преподавателя, WI-FI. Площадь 42,93 кв.м.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Учебная аудитория 216 для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с набором демонстрационного оборудования для обеспечения тематических иллюстраций в соответствии с рабочей программой дисциплины). Помещение укомплектовано специализированной мебелью на 16 посадочных мест и техническими средствами: доска аудиторная. Рабочее место преподавателя, WI-Fi. Площадь 42,93 кв.м.

Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов 230 с доступом к ЭБС. для самостоятельной работы студентов, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Компьютерный класс укомплектованный специализированной мебелью на 32 посадочных мест и техническими средствами обучения (16 персональных компьютеров) с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС. Площадь 93,51 кв.м.

Читальный зал научной библиотеки (аудитория 237) с зоной для самостоятельной работы, Wi-Fi с доступом к ЭИОС, ЭБС. Аудитория укомплектована специализированной мебелью на 80 посадочных мест и оснащена компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС, экраном и проектором. Площадь 220,39 кв.м.


11 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ) И ИНВАЛИДОВ

Обучающиеся с ОВЗ и инвалиды проходят практику совместно с другими обучающимися (в учебной группе) или индивидуально (по личному заявлению обучающегося).

Определение мест прохождения практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляется с учетом состояния здоровья и требований к их доступности для данной категории обучающихся. При определении мест и условий (с учётом нозологической группы и группы инвалидности обучающегося) прохождения учебной и производственной практик для данной категории лиц учитываются индивидуальные особенности обучающихся, а также рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При определении места практики для обучающихся с ОВЗ и инвалидов особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места на практику предоставляются профильной организацией в соответствии со следующими требованиями:


- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слабовидящих: оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания; наличие видеоувеличителей, луп;
- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по зрению - слепых: оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение индивидуального задания;
- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - слабослышащих: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами для слабослышащих;
- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по слуху - глухих: оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения индивидуального задания;
- для обучающихся с ОВЗ и инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата: оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место); механизмы и устройства, позволяющие изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула; оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания этого оборудования.

Условия организации и прохождения практики, подготовки отчетных материалов, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике обеспечиваются в соответствии со следующими требованиями:

- Объем, темп, формы выполнения индивидуального задания на период практики устанавливаются индивидуально для каждого обучающегося указанных категорий. В зависимости от нозологии максимально снижаются противопоказанные (зрительные, звуковые, мышечные и др.) нагрузки.
- Учебные и учебно-методические материалы по практике представляются в различных формах так, чтобы обучающиеся с ОВЗ и инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально (документация по практике печатается увеличенным шрифтом; предоставляются видеоматериалы и наглядные материалы по содержанию практики), с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

– Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, при помощи компьютера, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа и (или) защиты отчета.

Разработчик: _____ доцент Богданова Д.А.

16.05.23

а) Список рекомендуемой

литературы Основная :

1Бурмистрова, Н. А. Квантовая механика и квантовая химия : учебное пособие / Н. А. Бурмистрова. — Саратов : СГУ, 2020. — 68 с. — ISBN 978-5-292-04636-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170586>

2Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 1. Квантовая механика : учебник и практикум для вузов / А. И. Ермаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00127-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471665> .

3 Ермаков, А. И. Квантовая механика и квантовая химия. В 2 ч. Часть 2. Квантовая химия : учебник и практикум для вузов / А. И. Ермаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 402 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00128-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471666>

Дополнительная

1.Михайленко, Ю. А. Строение и реакционная способность веществ : учебное пособие / Ю. А. Михайленко, К. В. Мезенцев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 83 с. — ISBN 978-5-89070-849-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=6643

2.Винидиктова, Ю. А. Строение и реакционная способность веществ : учебное пособие /

Ю. А. Винидиктова, И. В. Исакова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. —

с. — ISBN 978-5-00137-193-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163563>

учебно-методическая

Гадомский О. Н. Профессиональный электив. Квантовая механика и квантовая химия: методические указания для самостоятельной работы бакалавров направления подготовки 04.03.01 Химия / О. Н. Гадомский. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 9 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/10875>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:

Специалист ведущий НБ УлГУ / Стадольникова Д.Р.  29.08.2024

Должность сотрудника научной библиотеки

ФИО

подпись

дата

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт /

ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим

доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека :

сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим

доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») :

электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024].

– URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт /

ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. –

Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт /

ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим

доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-

Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум.

- Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим

доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная

электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей

научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО».

– URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная

библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной

библиотеки. – Текст : электронный.