|  |
| --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение |
| высшего образования |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» |
|  |
| Институт  | Институт химических технологий и промышленной экологии |
| Кафедра | Органической химии  |

|  |
| --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА****УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **Программные средства обработки информации** |
| Уровень образования  | бакалавриат |
| Направление подготовки | 18.03.01 | Химическая технология |
| Профиль | Технология полимерных пленочных материалов и искусственных кож |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года  |
| Форма обучения | очная |

|  |
| --- |
| Рабочая программа Программные средства обработки информацииосновной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 22.06.2021 г. |
| Разработчик рабочей программы дисциплины*:* |
|  | канд. хим. наук, доцент  | Д.Н. Кузнецов  |
| Заведующий кафедрой: д-р  |   д.х.н., профессор К.И. Кобраков  |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Программные средства обработки информации»изучается в четвертом семестре*.*
			2. Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен

## Форма промежуточной аттестации: зачет

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Программные средства обработки информации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.
			2. Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.
			3. Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин:
		- Учебная практика. Ознакомительная практика
		- Производственная практика. Научно-исследовательская работа
		- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика
		- Производственная практика. Преддипломная практика
		- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
			1. Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями освоения дисциплины «Программные средства обработки информации» являются:
		- формирование системных знаний об основных направлениях применения компьютерных технологий в химических исследованиях и промышленной химии;
		- владеть современными компьютерными технологиями при планировании химических исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов;
		- формирование навыков использования прикладных программных продуктов и информационных ресурсов при решении экспериментальных и теоретических проблем в области химии;
		- владеть навыками применения компьютерных технологий в научных исследованиях, образовании, производственных секторах реальной экономики химического профиля;
		- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
		- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;
			1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенциий и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора****достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения | ИД-УК-1.2 Использование системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами; методов поиска информации, ее системного и критического анализа при формировании собственных мнений, суждений, точек зрения; | * Демонстрирует знания об основных направлениях применения компьютерных технологий в химических исследованиях и промышленной химии;
* Критически и самостоятельно осуществляет выбор современных компьютерных технологий при планировании химических исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов;
* Грамотно использует прикладные программные продукты и информационные ресурсы при решении экспериментальных и теоретических проблем в области химии;
* Грамотно применяет компьютерные технологии в научных исследованиях, образовании, производственных секторах реальной экономики химического профиля;
* Грамотно использует навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.
 |
| УК-3 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | ИД-УК-3.4 Осуществление обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценка идей других членов команды для достижения поставленной цели; |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения –  | 2 | **з.е.** | 72 | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |
| --- |
| **Структура и объем дисциплины** |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | **Самостоятельная работа обучающегося, час** |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/******курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 4 семестр | зачет | 72 |  | 36 |  |  |  | 36 |  |
| Всего: | зачет | 72 |  | 36 |  |  |  | 36 |  |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:** **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;****форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы, час** | **Практическая подготовка, час** |
| УК-1ИД-УК-1.2УК-3ИД-УК-3.4 | **Раздел I. Предмет компьютерной химии** |  | **2** |  |  | **2** | Формы текущего контроля по разделу I: 1. Дискуссия |
| Практическая работа № 1.1 Современный этап развития компьютерной химии и области ее практического использования  |  | 2 |  |  | 2 |
| УК-1ИД-УК-1.2УК-3ИД-УК-3.4 | **Раздел II. Химические редакторы и базы данных** |  | **10** |  |  | **10** | Формы текущего контроля по разделу II: 1. Дискуссия |
| Практическая работа № 2.1 Современные пакеты программ для изображения химических формул и уравнений реакций. |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическая работа № 2.2 Специализированный программный комплекс ChemDraw: назначение и возможности. |  | 4 |  |  | 4 |
| Практическая работа № 2.3 Специализированный программный комплекс ACD ChemSketch ver.12: назначение и возможности. |  | 4 |  |  | 4 |
| УК-1ИД-УК-1.2УК-3ИД-УК-3.4 | **Раздел III. Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений** |  | **16** |  |  | **16** | Формы текущего контроля по разделу III: 1. Дискуссия |
| Практическая работа № 3.1 Специализированный программный комплекс HyperChem 7.0: назначение и возможности.  |  | 4 |  |  | 4 |
| Практическая работа № 3.2 Оптимизация геометрической структуры органических молекул |  | 2 |  |  | 2 |
| Практическая работа № 3.3 Расчет свойств молекул при помощи квантово-химических методов |  | 4 |  |  | 4 |
| Практическая работа № 3.4 Основные принципы расчета термодинамических характеристик и энергетических параметров молекул квантово-химическими методами |  | 4 |  |  | 4 |
| Практическая работа № 3.5 Общие принципы выбора расчетной схемы и базисного набора для неэмпирических квантовых расчетов |  | 2 |  |  | 2 |
| УК-1ИД-УК-1.2ИД-УК-3.4 | **Раздел IV. Обработка экспериментальных данных** |  | **4** |  |  | **4** | Формы текущего контроля по разделу IV: 1. Дискуссия |
| Практическая работа № 4.1 Статистическая обработка экспериментальных данных |  | 4 |  |  | 4 |
| УК-1ИД-УК-1.2ИД-УК-3.4 | **Раздел V. Компьютеризация измерительной и аналитической аппаратуры** |  | **2** |  |  | **2** | Формы текущего контроля по разделу V: 1. Дискуссия |
| Практическая работа № 5.1 Основные принципы компьютерной обработки УФ- и ИК-спектров поглощения. |  | 2 |  |  | 2 |
| УК-1ИД-УК-1.2ИД-УК-3.4 | Зачет  |  | 2 |  |  | 2 | зачет проводится в устной/письменной форме по билетам согласно программе зачета |
|  | **ИТОГО за семестр** |  | **36** |  |  | **36** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Предмет компьютерной химии** |
| Тема 1.1 | Предмет компьютерной химии. | История возникновения компьютерной химии. Современный этап развития компьютерной химии. Когда и как должна использоваться вычислительная химия. |
| **Раздел II.**  | **Химические редакторы и базы данных** |
| Тема 2.1 | Химические редакторы и базы данных | Принципы графического изображения химических формул в органической химии. Современные пакеты программ для изображения химических формул и уравнений реакций. Требования программ к операционным системам. Совместимость программ с Microsoft Office. Специализированный программный комплекс ACD ChemSketch: назначение и возможности. Запуск программы, открытие файлов с разным расширением. Пользовательский интерфейс программы. Обзор важнейших элементов главной и контрольной панелей. Инструменты выделения и масштабирования, рисование мышью. Инструменты изображения связей и химических символов в программе ChemSketch. |
| **Раздел III.** | **Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений** |
| Тема 3.1  | Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений | Математические методы компьютерного моделирования свойств вещества и химических превращений. Изучение свойств молекул при помощи методов компьютерной химии. Методы квантовой химии и их использование для химического моделирования. Преобразование структур: поворот, отображение, клонирование. Использование шаблонов. Написание схем химических реакций. Основные принципы расчета термодинамических характеристик и энергетических параметров молекул квантово-химическими методами. Анализ результатов расчета натуральных валентных орбиталей и учет эффекта растворителя. Общие принципы выбора расчетной схемы и базисного набора для неэмпирических квантовых расчетов. |
| **Раздел IV.** | **Обработка экспериментальных данных** |
| Тема 4.1 | Обработка экспериментальных данных | Предварительный (разведочный) анализ. Погрешности прямых и косвенных измерений. Исключение грубых промахов и систематических погрешностей. Построение статистической модели. Статистическая оценка гипотез. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация экспериментальных данных непрерывными кривыми. Принципы и методы компьютерной статистической обработки экспериментальных данных. |
| **Раздел V.** | **Компьютеризация измерительной и аналитической аппаратуры** |
| Тема 5.1 | Компьютеризация измерительной и аналитической аппаратуры | Компьютеризация измерительной и аналитической аппаратуры. Статистическая обработка результатов измерений и принципы проверки научных гипотез и математических моделей. Использование компьютерной анимации, графических и математических продуктов для отображения результатов исследований. Основные принципы компьютерной обработки УФ- и ИК-спектров поглощения. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку практическим занятиям, зачету;

изучение учебных пособий;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед зачетом;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующие разновидности реализации программы с использованием ЭО и ДОТ.

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование****ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | Практические работы  | 17 | в соответствии с расписанием учебных занятий  |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов****в 100-балльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности**  |
| **универсальной(-ых)** **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)****компетенции(-й)** |
| УК-1ИД-УК-1.2УК-3ИД-УК-3.4 |  |  |
| высокий |  | отлично | Обучающийся:- показывает четкие системные знания об основных направлениях применения компьютерных технологий в химических исследованиях и промышленной химии;- критически и самостоятельно осуществляет выбор современных компьютерных технологий при планировании химических исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов;- демонстрирует навыки использования прикладных программных продуктов и информационных ресурсов при решении экспериментальных и теоретических проблем в области химии;- демонстрирует навыки использования компьютерных технологий в научных исследованиях, образовании, производственных секторах реальной экономики химического профиля;- демонстрирует навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности. |  |  |
| повышенный |  | хорошо | Обучающийся:- показывает четкие системные знания об основных направлениях применения компьютерных технологий в химических исследованиях и промышленной химии, допускает единичные негрубые ошибки;- критически и самостоятельно осуществляет выбор современных компьютерных технологий при планировании химических исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов;- демонстрирует навыки использования прикладных программных продуктов и информационных ресурсов при решении экспериментальных и теоретических проблем в области химии, допускает единичные негрубые ошибки;- демонстрирует навыки использования компьютерных технологий в научных исследованиях, образовании, производственных секторах реальной экономики химического профиля, допускает единичные негрубые ошибки;- демонстрирует навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности. |  |  |
| базовый |  | удовлетворительно | Обучающийся:- с неточностями излагает знания об основных направлениях применения компьютерных технологий в химических исследованиях и промышленной химии;- испытывает серьёзные затруднения при выборе современных компьютерных технологий при планировании химических исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов;- испытывает серьёзные затруднения при использовании прикладных программных продуктов и информационных ресурсов при решении экспериментальных и теоретических проблем в области химии;- испытывает серьёзные затруднения при использовании компьютерных технологий в научных исследованиях, образовании, производственных секторах реальной экономики химического профиля;- с трудом демонстрирует навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.- испытывает серьёзные затруднения при сборе, накоплении, обработке, передачи и распространения информации; |  |  |
| низкий |  | неудовлетворительно | Обучающийся:- испытывает серьёзные затруднения при изложении знаний об основных направлениях применения компьютерных технологий в химических исследованиях и промышленной химии;- демонстрирует фрагментарные навыки использования;* испытывает серьёзные затруднения при выборе современных компьютерных технологий при планировании химических исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов;
* испытывает серьёзные затруднения при использовании прикладных программных продуктов и информационных ресурсов при решении экспериментальных и теоретических проблем в области химии ;

- испытывает серьёзные затруднения при использовании компьютерных технологий в научных исследованиях, образовании, производственных секторах реальной экономики химического профиля,- с трудом демонстрирует навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности.- испытывает серьёзные затруднения при сборе, накоплении, обработке, передачи и распространения информации |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Введение в технику экспериментальных исследований» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине,указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий**
 |
| --- | --- | --- |
| 1 | Примеры вопросов и задач для коллективного решения в аудитории | 1. Определите в π-электронном приближении заряд на атоме, порядок связи, индекс свободной валентности. Как эти ИРС используются в теории реакционной способности? 2. Что такое энергия нуклеофильной, радикальной и электронофильной локализаций? 3. Покажите на примере двухъядерной молекулы, что можно выбрать приближенную модель состояний электронов, из которой следует, что внутренние электроны существенно не влияют на энергию связи в молекуле, а связь эта обусловлена валентными электронами атомов. 4. Показать, что π-МО планарных молекул антисимметричны относительно отражения в плоскости молекул. 5. Показать, что p-АО преобразуется как соответствующие компоненты радиус-вектора при преобразованиях координат. 6. Покажите на примере двухъядерной молекулы, что можно выбрать приближенную модель состояний электронов, из которой следует, что внутренние электроны существенно не влияют на энергию связи в молекуле, а связь эта обусловлена валентными электронами атомов. 7. Каковы основные особенности орбитали Слэтера? Чем слэтеровская орбиталь отличается от водородоподобных орбиталей? 8. Какие экспериментальные возможности существуют для проверки теоремы Купманса? 9. Как в методе Рутана можно достигнуть хартри-фоковского предела? Реально ли это практически? Почему? 10. Запишите общий вид элементов матриц оператора энергии, интегралов перекрывания, энергии в методе Рутана. Каков порядок этих матриц? От чего он зависит? Каковы условия, необходимые для вычисления указанных матриц? |
| 2 | Примеры контрольных вопросов и заданий к практическим работам  | 1. Какие основные программы для квантово-химических расчетов Вы знаете? Их применение. 2. Что называют переходным состоянием? 3. Дайте определения следующим понятиям: истинная энергия активации элементарной реакции, путь реакции, энергетический барьер, переходное состояние. 4. Дайте определение молекулярности химической реакции. Приведите примеры сложных и элементарных реакций. 5. Опишите процедуру поиска переходного состояния при помощи различных методов квантовой химии. |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **Пятибалльная система** |
|  | Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. | *5* |
| Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. | *4* |
| Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. | *3* |
| Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.  | *2* |
| Работа не выполнена. |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы****для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет в устной форме по билетам | **Вариант № 1**1. Методы учета электронной корреляции (теория возмущения и метод конфигурационного взаимодействия).2. Методология компьютерной идентификации веществ с применением информационно-поисковых систем. |
|  **Вариант № 2**1. Иерархия методов квантовой химии. Полуэмпирические методы расчета в квантовой химии. Методы CNDO, INDO, MNDO.2. Преимущества ЭВМ при планировании органического синтеза. Основные операции компьютерного планирования органического синтеза (КПОС). |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **Пятибалльная система** |
| Зачет: устный опрос | Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. | зачтено |
| Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. | не зачтено |

## .[[1]](#footnote-1)

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система**  | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль:  |  |  |
|  - опрос |  | зачтено/не зачтено |
| Промежуточная аттестация зачёт |  | зачтено/не зачтено |
| **Итого за** дисциплину  |  |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
		- проблемная лекция;
		- групповые и индивидуальные дискуссии;
		- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
		- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
		- дистанционные образовательные технологии;
		- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
			2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
			3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
			4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
			5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
			6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
			7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
			2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

|  |
| --- |
| **19071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 5, ауд. 5206, 5204** |
| **№ и наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, помещений предназначенных для практической подготовки** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, помещений предназначенных для практической подготовки** |
| - учебная аудитория№ 5206 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  | комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук; проектор, экранКомпьютер в комплекте с выходом в Интернет |
| - учебная аудитория №5204 - лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Химические лаборатории кафедры органической химии, оборудованные вытяжной вентиляцией, лабораторными столами с подведённым водопроводом и розетками электропитания. Лабораторные стенды, набор стеклянной лабораторной посуды, набор реактивов для проведения экспериментальных работ. Оборудование: нагревательные приборы (колбонагреватели, электроплитки), механические мешалки, гомогенезаторы, испаритель ротационный ИР-12М, испаритель НВО, мешалки верхнеприводные, гомогенезаторы, прибор рефрактометр МРФ, спектрофотометр Perkin Elmer, спектрофотометр Спекорд М-40, спектрофотометр СФ-26, установка УЗУ-025, хроматограф «Хром-5», хроматограф «Кристаллолюкс-4000», жидкостной хроматограф «Gilson» высокого давления, прибор Datacolor, микроскоп Микмед-100-1, РМС рН-метрия, прибор для определения температуры плавления, ультрофиолетовая лампа VL-6LC, стерилизатор ШСУ, мешалки магнитные с подогревом, колбонагреватели. |
| - помещение для самостоятельной работы | Компьютер в комплекте с выходом в Интернет |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,камера,микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год****издания** | **Адрес сайта ЭБС****или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания |
| 1 | Цирельсон, В.Г.  | Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела | учебное пособие | М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, | 2017 | <https://e.lanbook.com/book/94104>  |  |
| 2 | М.М. Соловьев, М.Е.Соловьев | Компьютерная химия. | учебник | М.: Солон  | 2005 | <https://obuchalka.org/20191023114866/komputernaya-himiya-solovev-m-e-solovev-m-m-2005.html>  |  |
| 3 | Барановский, В.И.  | Квантовая механика и квантовая химия | учебное пособие | Санкт-Петербург: Лань | 2017 | <https://e.lanbook.com/book/92941>  |  |
| 4 | Е.В. Бутырская | Компьютерная химия. Основы теории и работа с программами Gaussian и GaussView | учебник | М.:, Солон | 2011 |  | 10 |
| 5 | Капелев В.В. | Программные средства обработки информации | учебник | . М.: МГУП | 2008 |  | 10 |
| 6 | Орлов В.Ю., Русаков А.И., Тихонов С.В. | Компьютерные технологии в образовательной и научной деятельности | учебник | Ярославль, : ЯрГУ | 2005 |  | 10 |
| 7 | Гмурман В. Е. | Теория вероятностей и математическая статистика | учебник | М.: Высшая школа | 2007 |  | 10 |
| 8 | Т. Кларк | Компьютерная химия. | учебник | М.: Мир | 1990 г., |  | 5 |
| 9 | Н.В. Рештаненко | Программные системы для решения прикладных задач предметной области «химия» (обзор литературы) | МП | Владивосток: ИАПУ ДВО РАН | 2006 | <https://textarchive.ru/c-1141526-pall.html>  |  |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

# 11.1 Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

* + - 1. *Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.*

|  |  |
| --- | --- |
| № пп | Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <http://znanium.com/>  |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | Профессиональные базы данных, информационные справочные системы |
|  | Международная универсальная реферативная база данных Web of Science <http://webofknowledge.com/> |
|  | Международная универсальная реферативная база данных Scopus [https://www.scopus.com](https://www.scopus.com/)  |
|  | База данных Organic Syntheses: http://www.orgsyn.org/ |
|  | База данных ChemSynthesis: http://www.chemsynthesis.com/ |
|  | US Patent and Trademark Office (USPTO) http://patft.uspto.gov/ |
|  | BioMed Central http://www.biomedcentral.com |

* + - 1. *Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.*

| **№ пп** | **Наименование лицензионного программного обеспечения** | **Реквизиты подтверждающего документа** |
| --- | --- | --- |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | CorelDRAW Graphics Suite 2018  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

###

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений** **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания** **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. [↑](#footnote-ref-1)