

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.Б.07</b> <small>(индекс дисциплины)</small>	<b>Компьютерные технологии в науке и образовании</b> <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: <b>12</b> <small>Код</small>	Органической химии <small>(Наименование кафедры)</small>
Направление подготовки: <b>18.04.01</b>	Химическая технология
Профиль подготовки: <b>Химическая технология переработки древесины</b>	
Уровень образования: <b>магистратура</b>	

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>72</b>		
	Аудиторные занятия	<b>32</b>		
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	32		
	Самостоятельная работа	<b>40</b>		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	2		
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>2</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная		<b>2</b>								
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология

На основании учебных планов № m180401-12\_20

Кафедра-разработчик: Органическая химия

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

**СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Технология бумаги и картона

Заведующий кафедрой: Смирнова Е.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции студента в области компьютерных технологий, используемых в теоретической химии, химической технологии, в также в химическом образовании.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Сформировать представления о современном уровне развития вычислительной техники и ее применении в различных областях химической науки, технологии и образования.
- Рассмотреть современные виды информационных технологий, связанные с развитием компьютерных технологий и методов исследований, основанных на использовании современных вычислительных машин.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-9	Способность с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	2,3

### Планируемые результаты обучения

#### Знать:

- 1) иерархическую структуру и принципы функционирования компьютерных систем автоматизации научных исследований (АСНИ), автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированного управления (АСУ), применяемые в них алгоритмы и критерии оптимальности, методы оптимизации химических производств;
- 2) способы управления химическим производством;
- 3) потребности экономики в квалифицированных специалистах.

#### Уметь:

- 1) применять методы и алгоритмы оптимизации, а также соответствующие пакеты прикладных программ для оптимизации задач исследования, проектирования и управления химическими производствами;
- 2) самостоятельно разработать на химическом предприятии и научном учреждении аналитические и численные методы решения поставленных задач (с использованием готовых программных средств; обосновывать правильность выбранной модели сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений в новых областях знаний.

#### Владеть:

- 1) навыками извлечения информации из различных источников, современными методами научных исследований;
- 2) методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии (ОК-9).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание	Объем (часы)
---------------------------	--------------

учебных модулей, тем и форм контроля	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Компьютерные технологии в естествознании</b>			
<b>Тема 1. История вычислительной техники</b> История вычислительной техники. Основные типы компьютеров: персональные компьютеры, суперЭВМ, рабочие станции, компьютеры Apple, ноутбуки, карманные компьютеры (планшеты), смартфоны и коммуникаторы. Вычислительные сети: локальные, региональные, мировые, Интернет.	8		
<b>Тема 2. Программы для оформления результатов научной работы</b> Компьютерные программы для генерации первичных документов и обеспечения большей эффективности и экономии времени научного исследования. Концепция рабочего места учёного (scientific workplace). Программы для оформления результатов научной работы и визуализации экспериментальных данных в виде графиков, гистограмм, диаграмм и т.д. Программы, используемые для верстки в научных издательствах (коммерческие и бесплатные): LaTeX, Adobe Acrobat, Scribus. Продукты фирмы Microsoft: текстовый редактор Word, электронные таблицы Excel, программа для создания презентаций PowerPoint. Open-source аналоги: Open Office, LibreOffice и др. Программы для составления библиографических списков. Возможности программ Endnote, Mendeley и др. Программы для математических расчетов: Maple, MathCad, Mathematica. Универсальные статистические программы SPSS и STATISTICA. Программы для построения графиков: Origin, Grapher. Специализированные химические пакеты: ISIS, ChemOffice, ACD Labs.	8		
<b>Текущий контроль 1</b> (устный опрос)	1		
<b>Учебный модуль 2. Компьютерные технологии в химии и технологии</b>			
<b>Тема 3. Компьютеры и программы для решения химических задач</b> Компьютеры и программы для решения химических задач. Задачи, требующие большой вычислительной мощности: квантово-химические расчеты, построение моделей реакций и растворов. Задачи, не требующие высокой вычислительной мощности: отображение экспериментальных данных с их последующей обработкой. Автоматизация рутинных процедур. Сопряжение приборов и ЭВМ.	6		
<b>Тема 4. Применение компьютеров в органическом синтезе</b> Применение компьютеров в органическом синтезе. Ретросинтетический анализ. Планирование синтеза. Три основных аспекта компьютерного синтеза: представление и анализ химических структур, представление и анализ химических реакций-трансформаций, критерии отбора. Программы SYNGEN, EROS, SYNCHEM, LHASA, TOSCA и др.	8		
<b>Тема 5. Применение компьютеров в физической химии</b> Программы расчета термодинамических характеристик (CHET, Termocalc). Расчет структуры и энергии молекул. Расчеты по методу Хюккеля и его модификациям. Расчеты методами молекулярной механики. Полуэмпирические методы расчета. Программы расчета характеристик молекул (HyperChem, Dalton, Морас, GAMESS), кинетических параметров (KINET, Kintecus, Polyrate). Программы расчета межфазового равновесия: ASPEN, PROII и др.	8		
<b>Тема 6. Применение компьютеров в аналитической химии</b> Применение компьютеров в аналитической химии. Автоматическое титрование. Функциональный и элементный анализ. Оптическая спектроскопия. ЯМР-спектроскопия (NUTS и другие программы обработки ЯМР-спектров). Хроматография (Цвет-Аналитик, Мультихром, Хром-Аналит и др.). Рентгеноструктурный анализ (Ortep3).	4		
<b>Тема 7. Использование компьютеров в химической технологии</b> Конструирование и разработка математических моделей процессов. Специальные интерфейсы для химической технологии. Экспертная система компьютерного моделирования, оптимизации и экономической	8		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
оценки статических и динамических режимов химико-технологических процессов и систем на основе программного комплекса ASPENPLUS. Графическая визуализация вычислений в химической технологии. Расчет технологических процессов на основе физико-химических параметров, расчет материального и теплового балансов (программный комплекс HYSIS). Расчет оборудования, подбор из типового набора (ChemCAD). Компьютерное моделирование аварийных ситуаций STOA.			
<b>Текущий контроль 2</b> (устный опрос)	2		
<b>Учебный модуль 3. Применение компьютерных технологий для поиска информации и получения образования</b>			
<p><b>Тема 8. Тактика и стратегия поиска информации в сети Internet</b></p> <p>Тактика и стратегия поиска информации в сети Internet. Специализированные метасайты и поисковые машины. Постановка задачи поиска и формулирование запроса. Платный и бесплатный доступ к информации.</p> <p>Основные принципы построения научных баз данных. Обработка баз данных, поиск в базах данных информации о веществах и химических реакциях. Серверные базы данных. Построение форм запросов, методы сортировки.</p> <p>Принципы организации баз научных и справочных данных. Банк термодинамических данных NIST, банк данных по органическим реакциям orgsyn.com, рекомендации IUPAC, информационные возможности ChemWeb, Scirus.com.</p> <p>Базы данных для библиометрического анализа; специализированные и междисциплинарные базы данных; особенности баз данных Института научной информации (ISI). Особенности базы данных National Science Indicators, примеры анализа количественных показателей исследовательской активности в разных странах мира; понятие "impact"; сопоставительный анализ библиометрических показателей, отражающий уровень развития научных исследований в различных странах и различных предметных областях.</p> <p>Научные электронные издания. Сайты издательств. Материалы конференций. Электронные библиотеки. Патентные базы (IBM, USPTO, eurasenet). Специализированные библиографические поисковые машины (WPINDEX, STN). Поиск химической информации (Beilstein Commander, SciFinder).</p>	8		
<p><b>Тема 9. Использование компьютеров в получении химического образования</b></p> <p>Справочные программы.</p> <p>Средства дистанционного обучения. Научно-методические основы и инструментальные средства создания электронных учебных пособий. Язык разметки HTML. Виды материалов, необходимых для дистанционного обучения.</p> <p>Системы массового онлайн-обучения: Coursera, Edx, Academic Earth и др.</p> <p>Компьютерные обучающие системы и их виды. Обучающие программы для школы и отдельных химических дисциплин высшего образования. Контролирующие и тестовые программы. Тренажеры. Компьютерное моделирование в обучении. Программы проблемного подхода. Экспертные системы и искусственный интеллект.</p> <p>Программы специального назначения для преподавателя (LMS42, Moodle и т.п.). Разработка обучающих программ. Проблемы и перспективы. Мультимедиа в обучении химии. Примеры программного обеспечения.</p>	6		
<b>Текущий контроль 3</b> (устный опрос)	1		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> (зачет)	4		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Не предусмотрены

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	История вычислительной техники (практическое занятие)	2	4				
2	Программы для оформления результатов научной работы (практическое занятие)	2	4				
3	Компьютеры и программы для решения химических задач (практическое занятие)	2	2				
4	Применение компьютеров в органическом синтезе (практическое занятие)	2	4				
5	Применение компьютеров в физической химии (практическое занятие)	2	4				
6	Применение компьютеров в аналитической химии (практическое занятие)	2	2				
7	Использование компьютеров в химической технологии (практическое занятие)	2	4				
8	Тактика и стратегия поиска информации в сети Internet (практическое занятие)	2	4				
9	Использование компьютеров в получении химического образования (практическое занятие)	2	4				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>32</b>				

#### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Устный опрос	2	3				

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	30				

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка к практическим занятиям	2	6				
Подготовка к зачету	2	4				
	<b>ВСЕГО:</b>			<b>40</b>		

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Вержбицкий, В.М. Основы численных методов [Электрон. ресурс]: Учебник для вузов /В.М. Вержбицкий - М.: Директ-Медиа, 2013. - 847с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/184789> ЭБС «КнигаФонд»
  2. Вержбицкий, В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения) [Электрон. ресурс]: Учеб. пособие для вузов /В.М. Вержбицкий - М.: Директ-Медиа, 2013. - 400с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/180826> ЭБС «КнигаФонд»
  3. Сабитов К.Б. Уравнения математической физики [Электрон. ресурс] / К.Б. Сабитов - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 352 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/174658> ЭБС «КнигаФонд»
- б) дополнительная учебная литература
4. Треногин В.А. Уравнения в частных производных [Электрон. ресурс] / В.А. Треногин, И.С. Недосекина - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 228 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/174657> ЭБС «КнигаФонд»

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Курзин, А.В. Химические редакторы [Текст]: учеб. пос. / А.В. Курзин, Л.М. Попова, А.Н. Евдокимов. – СПб.: СПбГТУРП, 2014.– 125 с. Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaforgchem/3.pdf> ЭБ ВШТЭ

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Курс «Информационные технологии в химии» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.abc.chemistry.bsu.by>
2. База данных по патентам [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ep.espacenet.com>
3. Лекции по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» [Электронный ресурс]. URL: <http://chaliev.ru/ise/lections-comp-tech-zo.php>
4. Сайт химического факультета Московского государственного университета [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chemnet.ru>

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Аудитория с мультимедийным учебным комплексом (ноутбук или персональный компьютер, медиапроектор);

2. Компьютерный класс с предустановленными необходимыми программами и с возможностью выхода в Интернет.

#### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	<p>На практических занятиях преподавателем разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в малых группах; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: подготовка ответов к контрольным вопросам; просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму, подготовка презентаций по конкретным темам и др.</p>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, подготовки к устному опросу и зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться при участии преподавателя.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу</p>

### 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-9 (2,3)	<p>1. Имеет понятия об иерархической структуре и принципах функционирования компьютерных систем автоматизации научных исследований</p> <p>2. Способен самостоятельно разработать на химическом предприятии и научном учреждении аналитические и численные методы решения поставленных задач (с использованием готовых программных средств).</p> <p>3. Свободно пользуется навыками извлечения информации из различных источников, современными методами научных исследований.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (36 вопросов)</p> <p>2. Практические задания (6 заданий)</p>



### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание достаточный уровень знаний компьютерных технологий, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не владеет современными программами автоматизированного проектирования; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

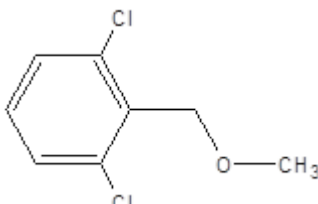
### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций


#### 10.2.1. Перечень вопросов к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Основные этапы развития информационных технологий. Информационное общество.	1
2	Взаимосвязь понятий «данные», «информация», «знание». Способы хранения и передачи информации.	1
3	Этапы развития вычислительной техники и компьютерных технологий.	1
4	Вычислительные сети: локальные, региональные, мировые, Интернет.	1
5	Концепция рабочего места учёного (scientific workplace).	2
6	Офисные пакеты. Сравнение функциональных возможностей отдельных программ и пакетов в целом на примере Microsoft Office, Open Office, LibreOffice и др.	2
7	Программы для математических расчетов: Maple, MathCad, Mathematica.	2
8	Программы для построения графиков: Origin, Grapher, Microsoft Excel. Достоинства и недостатки.	2
9	Возможности программ для составления библиографических списков: Endnote, Mendeley, JabRef.	2
10	Программы, используемые для верстки в научных издательствах: LaTeX. Adobe Acrobat, Scribus.	2
11	Специализированные химические пакеты: ISIS, ChemOffice, ACD Labs.	2
12	Квантово-химические расчеты, построение моделей реакций и растворов.	3
13	Отображение экспериментальных данных с их последующей обработкой. Автоматизация рутинных процедур.	3
14	Применение компьютеров в органическом синтезе. Ретросинтетический анализ. Планирование синтеза.	4
15	Три основных аспекта компьютерного синтеза: представление и анализ химических структур, представление и анализ химических реакций-трансформаций, критерии отбора.	4
16	Расчет структуры и энергии молекул. Расчеты по методу Хюккеля и его модификациям. Расчеты методами молекулярной механики. Полуэмпирические методы расчета.	5
17	Программы расчета характеристик молекул, кинетических параметров, межфазового равновесия.	5
18	Применение компьютеров в аналитической химии. Автоматическое титрование. Функциональный и элементный анализ. Оптическая спектроскопия, ЯМР-спектроскопия, хроматография, рентгеноструктурный анализ.	6
19	Конструирование и разработка математических моделей химико-технологических процессов. Специальные интерфейсы для химической технологии.	7
20	Экспертная система компьютерного моделирования, оптимизации и экономической оценки статических и динамических режимов химико-технологических процессов и	7

	систем на основе программного комплекса ASPENPLUS.	
21	Расчет технологических процессов на основе физико-химических параметров, расчет материального и теплового балансов.	7
22	Расчет оборудования, подбор из типового набора.	7
23	Компьютерное моделирование аварийных ситуаций STOA.	7
24	Тактика и стратегия поиска информации в сети Internet. Специализированные метасайты и поисковые машины. Постановка задачи поиска и формулирование запроса.	8
25	Основные принципы построения научных баз данных. Обработка баз данных, поиск в базах данных информации о веществах и химических реакциях. Серверные базы данных. Построение форм запросов, методы сортировки.	8
26	Принципы организации баз научных и справочных данных. Банк термодинамических данных NIST, банк данных по органическим реакциям orgsyn.com, рекомендации IUPAC.	8
27	Информационные возможности ChemWeb, SciFinder, Scirus.com.	8
28	Базы данных для библиометрического анализа; специализированные и междисциплинарные базы данных; особенности баз данных Института научной информации (ISI).	8
29	Примеры анализа количественных показателей исследовательской активности в разных странах мира; понятие "импакт"; сопоставительный анализ библиометрических показателей, отражающий уровень развития научных исследований в различных странах и различных предметных областях.	8
30	Научные электронные издания. Сайты издательств. Материалы конференций.	8
31	Электронные библиотеки. Патентные базы (IBM, USPTO, espacenet). Специализированные библиографические поисковые машины (WPINDEX, STN). Поиск химической информации (Beilstein Commander, SciFinder).	8
32	Средства дистанционного обучения. Научно-методические основы и инструментальные средства создания электронных учебных пособий. Виды материалов, необходимых для дистанционного обучения.	9
33	Системы массового онлайн-обучения: Coursera, Edx, Academic Earth и др.	9
34	Компьютерные обучающие системы и их виды. Обучающие программы для школы и отдельных химических дисциплин высшего образования.	9
35	Контролирующие и тестовые программы. Тренажеры. Компьютерное моделирование в обучении. Программы проблемного подхода. Экспертные системы и искусственный интеллект.	9
36	Программы специального назначения для преподавателя (LMS42, Moodle и т.п.). Разработка обучающих программ. Проблемы и перспективы. Мультимедиа в обучении химии.	9

### 10.2.2 Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Провести поиск вещества поиск вещества 2,6-Dichlorobenzyl methyl ether в базе данных NIST.	<p>Formula: C8H8Cl2O Molecular weight: 191.055  IUPAC Standard InChI: InChI=1S/C8H8Cl2O/c1-11-5-6-7(9)3-2-4-8(6)10/h2-4H,5H2,1H3  IUPAC Standard InChIKey: QBKBHXIQLAMKOB-UHFFFAOYSA-N  CAS Registry Number: 33486-90-7  Chemical structure:</p>  <p>This structure is also available as a 2d Mol file.  Other names: Benzene, 1,3-dichloro-2-(methoxymethyl)-; 1,3-Dichloro-2-(methoxymethyl)benzene  Приводятся также термодинамические данные, ИК и масс-спектры, данные по газожидкостной хроматографии</p>

2	Провести поиск в реферативной базе данных SCOPUS по автору Evdokimov Andrey N.	St. Petersburg State Technological University of Plant Polymers, Saint Petersburg (ex Leningrad), Russian Federation Author ID: 7006217216 Documents:22 Citations:80 total citations by 54 documents h-index: 6 Co-authors:16 (данные представлены на 13.01.2017)
3	Привести список курсов по химии (с указанием университетов, ведущих обучение) на платформе массового онлайн обучения Coursera.	Chemistry Кентуккийский университет  The Science of Gastronomy Гонконгский университет науки и технологий  Creativity, Innovation, and Change Университет штата Пенсильвания  Introduction to Chemistry: Reactions and Ratios Университет Дьюка  ¿Cómo?! ¿Química en mi casa? Национальный автономный университет Мексики (данные приведены частично, представлены на 13.01.2017)
4	Как можно очистить экран в программе ChemScetch?	– Из меню <b>File</b> выбрать строку <b>New</b> . Эта операция откроет новый пустой документ; – Через меню <b>Edit</b> выбрать строку <b>SelectAll</b> и затем в этом же меню щелкнуть <b>Delete</b> ; – Нажать на клавиатуре <i>Ctrl+A</i> для того чтобы выбрать все объекты на странице и затем нажать кнопку <i>Delete</i> ;   – На главной панели инструментов выберите <b>Delete</b> . Щелкнуть по пустому месту, на котором нет нарисованных структур, для того чтобы все выделить, и затем щелкнуть по любому рисунку для того, чтобы очистить все рабочее пространство.

### 10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета, и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

#### 10.3.3. Особенности проведения зачета

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- В том случае, если ответ требует выхода в сеть Интернет для демонстрации навыков обучающегося, такой выход может быть предоставлен.
- Время на подготовку ответа 40 минут, время ответа не более 10 минут.
- Письменный конспект подготовки по билету может быть использован при обязательном устном собеседовании