

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет естественных наук

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЕН

Резников В. А.


Подпись

5 октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы компьютерной грамотности

специальность: 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

направленность (профиль): Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения: очная

Разработчик:
ассистент, Кадцын Е.Д.

Зав. каф. физической химии:
проф., д.х.н. Пармон В.Н.

Руководитель программы:
д.х.н., доц. Емельянов В.А.

Новосибирск, 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5. Перечень учебной литературы	7
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся	7
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	7
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	8
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	9
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	9

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

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
С-ОПК-3. Способен применять квантово-химические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	С-ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности	- <i>знает</i> стандартное ПО для решения задач химической направленности - <i>выбирает</i> подходящее ПО для конкретной задачи - <i>владеет</i> базовыми навыками работы с стандартным ПО
С-ОПК-4. Способен планировать химический эксперимент «в стекле» и « <i>in silico</i> », обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	С-ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных методов аппроксимации численных характеристик	- <i>знает</i> математическую основу аппроксимации данных - <i>умеет</i> проводить аппроксимацию экспериментальных данных используя стандартное ПО
С-ОПК-5. Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	С-ОПК-5.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности С-ОПК-5.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности С-ОПК-5.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	- <i>умеет</i> находить, собирать и систематизировать информацию в химических БД - <i>проводит</i> сбор и обработку информации с соблюдением требований информационной безопасности - <i>умеет</i> представлять информацию химического профиля, используя современные ИТ-технологии - <i>владеет</i> стандартным ПО для решения задач профессиональной деятельности - <i>владеет</i> базовыми вычислительными методами обработки экспериментальных данных
С-ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в	С-ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке С-ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	- <i>знает</i> нормы оформления научных текстов - <i>владеет</i> стандартным ПО для оформления научных текстов и/или их составных фрагментов - <i>умеет</i> оформлять тексты и

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
профессиональном сообществе	С-ОПК-6.3. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	библиографию в соответствии с принятыми стандартами (ГОСТ) - <i>владеет</i> популярными менеджерами библиографии - <i>умеет</i> готовить презентацию по теме работы в соответствии с принятыми в научном сообществе нормами
С-ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук, способен к анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	С-ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	- <i>умеет</i> проводить поиск в химических БД - <i>владеет</i> навыками поиска научной литературы и составления литературного обзора

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины

Основы компьютерной грамотности:

- знания и навыки, полученные в рамках средней школы

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо для освоения дисциплины

Основы компьютерной грамотности:

- Неорганическая химия
- Органическая химия
- Аналитическая химия
- Химическая термодинамика
- Химическая кинетика
- предметы, где учебным планом предусмотрены курсовые работы
- Производственная практика, научно-исследовательская работа
- ВКР

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Трудоемкость дисциплины – 2 з.е. (72 ч)

Форма промежуточной аттестации: зачет.

№	Вид деятельности	
1	Лекции, ч	0
2	Практические занятия, ч	48
3	Лабораторные занятия, ч	0
4	Занятия в контактной форме, ч из них	51
5	из них аудиторных занятий, ч	48
6	групповая работа с преподавателем, ч	0
7	консультаций, час.	0
8	промежуточная аттестация, ч	3
9	Самостоятельная работа, час.	21
10	Всего, ч	72

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

Практические занятия (48 ч)

Содержание практического занятия	Объем, час
Занятие 1. Работа в MS Word, форматирование текстов. Правила оформления текстов.	3
Занятие 2. Научная литература. Научная статья. Литературные базы данных, системы поиска литературы. Наукометрические показатели. Библиографическая ссылка. Библиографические менеджеры. Работа в Google Scholar, Scopus, Web of Science, поиск литературы. Работа с Mendeley.	3
Занятие 3-4. Компьютерное представление химических структур. Линейные представления: SMILES, InChI. Графовые и матричные представления, таблицы связности. Способы представления реакции: атом-атомное отображение, реакционный центр. Стандартные форматы файлов: mol-файлы, gxn-файлы. Работа в молекулярном редакторе ChemDraw или BioVIA Draw.	4,5
Занятие 4-5. Трехмерные представления молекул. Декартово представление и Z-матрица. Конвертация между двумерными и трехмерными представлениями. Методы поиска конформеров, молекулярная механика. Форматы, отражающие трехмерную структуру молекулы: pdb-файлы, gzmat-файлы. Работа в молекулярном редакторе Chem3D или Avogadro.	4,5
Занятие 6. Структурные химические базы данных. Поиск по структуре, подструктуре, сходству. Обобщенные запросы. Работа в структурной базе данных Reaxus.	3
Занятие 7-8. Базы данных трехмерной структуры молекул. Способы определения трехмерной структуры молекул. Кристаллографические базы. Работа в базе данных CSD.	6
Занятие 9-10. Визуализация результатов работы. Графики, их элементы. Общие принципы построения графиков. Построение графиков в пакете Origin 8.6 Pro.	6
Занятие 11. Способы обработки численных данных. Аппроксимация, метод наименьших квадратов. Линеаризация зависимостей. Линейная и нелинейная аппроксимация данных в пакете Origin 8.6 Pro.	3
Занятие 12-13. Работа над рефератом.	6
Занятие 14. Работа в MS PowerPoint. Подготовка презентации по материалам реферата.	3
Занятие 15. Защита презентаций.	3
Занятие 16. Резервное занятие, доработка долгов по предыдущим заданиям.	3

Самостоятельная работа студентов (21 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Самостоятельная работа во время занятий из них:	18
доработка пройденного учебного материала, подготовка отчетов о проделанной работе	9
подготовка презентации доклада	1
подготовка реферата	8
Самостоятельная работа во время промежуточной аттестации из них:	3
подготовка к зачету	3

5. Перечень учебной литературы

1. Севастьянов С.В. Компьютерная грамотность для «гуманитариев» // электронное издание, http://www.math.nsc.ru/LBRT/k4/seva_CompGram.zip
2. Джонс Ж., Харроу К. Решение задач в системе Турбо Паскаль // М. : Финансы и статистика, 1991
3. Кадцын Е.Д. и др. «Введение в хемоинформатику. Инструкции к практическим заданиям», методическое пособие, 209с., <https://lib.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/17998>
4. Кадцын Е.Д. и др. «Введение в хемоинформатику. Практические задания», методическое пособие, 33с., <https://lib.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/17997>

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

5. Сборник презентаций по курсу «Введение в хемоинформатику», <https://lib.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/17999>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7.1 Ресурсы сети Интернет

Освоение дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту, социальные сети, конференции в MS Teams.

7.2 Современные профессиональные базы данных:

- Реферативно-библиографическая база данных Scopus (Elsevier)
- Библиометрическая база данных Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.)
- База данных полнотекстовых научных журналов JSTOR.
- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)
- Электронные ресурсы российской научной библиотеки eLibrary.ru
- Электронные ресурсы издательства American Chemical Society (ACS)
- Электронные ресурсы издательства Annual Reviews
- Электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier
- Электронные ресурсы издательства The Royal Society of Chemistry (RSC)
- Электронные ресурсы издательства Wiley
- Реферативно-поисковая база данных Scifinder (Chemical Abstracts Service)
- Структурная мета-база данных ChemSpider
- Структурно-фактографическая реферативная база данных Reaxys (Elsevier)
- Структурно-фактографическая база данных PubChem (NIH USA)
- Структурная кристаллографическая база данных CSD (Cambridge Crystallographic Data Centre)
- Структурная кристаллографическая база данных ICSD (FIZ Karlsruhe и NIST USA).

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень программного обеспечения

ОС Windows

MS Office (Word и PowerPoint)

ChemOffice (ChemDraw и Chem3D)

или BioVIA Draw и Avogadro

Origin Pro 8.6

Mendeley

Google Chrome или Mozilla Firefox

8.2 Информационные справочные системы

Google Scholar

Google

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации дисциплины Основы компьютерной грамотности используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», имеющей мощности, достаточные для работы ПО, указанного в п. 8.1.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине Основы компьютерной грамотности и индикаторов их достижения представлен в разделе 1.

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль успеваемости:

При прохождении курса студенты выполняют 10 практических работ. Сроки выполнения каждой работы публикуются перед началом семестра в официальной группе курса в социальной сети «ВКонтакте»: <https://vk.com/chemoinformaticsnso>. После каждой практической

работы студентам дается неделя на подготовку отчета о проделанной работе. Девятая практическая работа (написание реферата) разбита на контрольные точки: сдача списка литературы, сдача черновика реферата, сдача итоговой полной версии реферата и сдача финальной версии реферата (не содержащей ошибок). Допустимо разбиение на меньшее или большее количество точек с сохранением смысла такого разбиения для улучшения процесса подготовки реферата. На второй неделе декабря проводится защита реферата в формате выступления с презентацией на тему реферата.

Также предусмотрены две контрольные работы в формате теста. Первый тест проходит в конце октября, второй – в середине декабря. Для тестирования используется электронная информационно-образовательная система НГУ.

Промежуточная аттестация:

По дисциплине Основы компьютерной грамотности предусмотрен устный зачет. Для допуска к зачету у студента должны быть приняты все практические работы.

Зачет по дисциплине может быть выставлен «автоматом». Для этого студент должен сдать все задания в установленные сроки, а также набрать не менее 70% от общего количества баллов на тестах.

Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине Основы компьютерной грамотности

Таблица 10.1

Код компетенции	Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
С-ОПК-3.	С-ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности	- <i>знает</i> стандартное ПО для решения задач химической направленности - <i>выбирает</i> подходящее ПО для конкретной задачи - <i>владеет</i> базовыми навыками работы с стандартным ПО	Практические занятия
С-ОПК-4.	С-ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных методов аппроксимации численных характеристик	- <i>знает</i> математическую основу аппроксимации данных - <i>умеет</i> проводить аппроксимацию экспериментальных данных используя стандартное ПО	Практическое занятие 11.
С-ОПК-5.	С-ОПК-5.1. Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы	- <i>умеет</i> находить, собирать и систематизировать информацию в химических БД - <i>проводит</i> сбор и обработку информации с соблюдением требований информационной	Практические занятия

	и требования информационной безопасности	безопасности - <i>умеет</i> представлять информацию химического профиля, используя современные IT-технологии	
	С-ОПК-5.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности	- <i>владеет</i> стандартным ПО для решения задач профессиональной деятельности	Практические занятия
	С-ОПК-5.3. Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	- <i>владеет</i> базовыми вычислительными методами обработки экспериментальных данных	Практическое занятие 11
С-ОПК-6	С-ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	- <i>знает</i> нормы оформления научных текстов - <i>владеет</i> стандартным ПО для оформления научных текстов и/или их составных фрагментов	Практические занятия 1,12,13.
	С-ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	- <i>умеет</i> оформлять тексты и библиографию в соответствии с принятыми стандартами (ГОСТ) - <i>владеет</i> популярными менеджерами библиографии	Практические занятия 1,2,12,13.
	С-ОПК-6.3. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках	- <i>умеет</i> готовить презентацию по теме работы в соответствии с принятыми в научном сообществе нормами	Практическая работа 14.
С-ПК-2	С-ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	- <i>умеет</i> проводить поиск в химических БД - <i>владеет</i> навыками поиска научной литературы и составления литературного обзора	Практические работы 2, 6-8.

Таблица 10.2

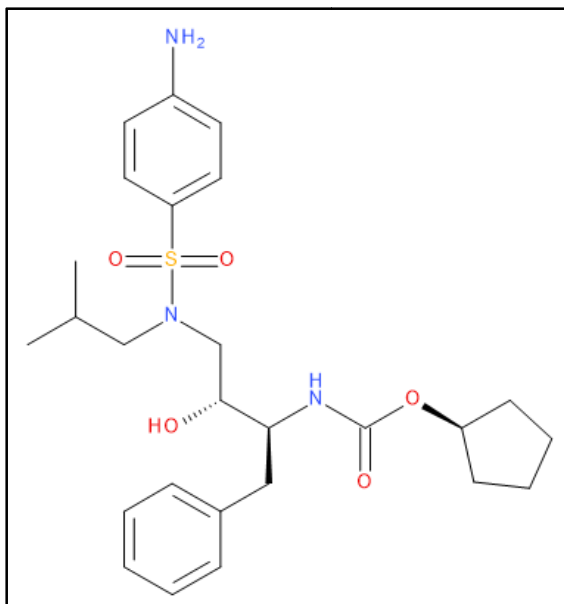
Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>Зачет</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнение учебных заданий; – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, возможное наличие затруднений в объяснении отдельных теоретических аспектов, а также при формулировке собственных суждений, – точность и корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок, – наличие полных ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием ошибок. 	<i>Зачет</i>
<ul style="list-style-type: none"> – невыполнение учебных заданий <p>или</p> <ul style="list-style-type: none"> – фрагментарное и недостаточное представление теоретического и фактического материала – непонимание причинно-следственных связей, – отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала, – грубые ошибки в применении терминов и понятий, – отсутствие ответов на дополнительные вопросы. 	<i>Незачет</i>

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры практических заданий:

1) Для Scopus и WoS выполните поиск статей, посвященных коронавирусу в журнале Nature. В каком году наблюдается наибольшее число публикаций? Сколько их? Вставьте в отчет следующие данные о журнале: квартиль, импакт-фактор, CiteScore. Для каждого параметра в скобках укажите, в какой базе данных была взята информация.

2) Изобразите в BIOVIA Draw следующую структуру:



Для нее приведите название по ИЮПАК, SMILES и InChI. Почему эти представления структуры называют линейными? Зачем нужны линейные представления молекул? Приведите для этой структуры элементный состав и молекулярную массу. Приведите брутто-формулу по системе Хилла. Сколько атомов могут выступать донорами водорода в водородной связи? Акцепторами? Пронумеруйте атомы и приведите в отчете так же структуру с нумерацией. Сохраните структуру в mol формате. Откройте файл через Блокнот. Найдите в списке атомов атомы с номерами 10, 15 и 33. Совпадают ли их элементы с теми, которые изображены на структуре? Вставьте в отчет соответствующие строки. С какими атомами связаны данные? Приведите соответствующие строки из файла. Изменится ли таблица связности, если выбрать другую нумерацию атомов? Зависит ли химическая структура молекулы от выбора нумерации атомов? Укажите параметры таблицы связности, которые не зависят от выбора нумерации атомов, а определяются только структурой молекулы.

Примеры заданий для контрольных тестов:

1) Перед Вами фрагмент статьи из англоязычного журнала. Вам необходимо процитировать публикацию. Как будет выглядеть ссылка по ГОСТу, если известно, что публикация занимает 9 страниц печатного текста?

Nanoscale

PAPER

View Article Online
View Journal | View Issue

Check for updates

Cite this: *Nanoscale*, 2019, **11**, 647

Porous nitrogen-doped carbon nanofibers assembled with nickel nanoparticles for lithium-sulfur batteries†

Qi Li,^a Jiangna Guo,^a Jun Zhao,^b Cancan Wang,^a and Feng Yan^{a*}

High-efficiency cathodes in lithium-sulfur (Li-S) batteries play an important role in the pursuit of high electrochemical performance. However, a number of Li-S batteries currently reported suffer from severe drawbacks such as the insulating nature of sulfur, sluggish redox kinetics, and the shuttle effect of intermediate polysulfides. To overcome these challenges, herein, carbonyl group functionalized porous carbon nanofibers assembled with nickel (Ni/PCNFO) are proposed to serve as an efficient sulfur host in

a) Li Q., Guo J., Zhao J. et al. Porous nitrogen-doped carbon nanofibers assembled with nickel nanoparticles for lithium-sulfur batteries // *Nanoscale*. 2019. Vol. 11, № 2. P. 647.

б) Li Q. et al. Porous nitrogen-doped carbon nanofibers assembled with nickel nanoparticles for lithium-sulfur batteries // *Nanoscale*. Royal Society of Chemistry, 2019. Vol. 11, № 2. P. 647–655.

в) Li Q. et al. Porous nitrogen-doped carbon nanofibers assembled with nickel nanoparticles for lithium-sulfur batteries // *Nanoscale*. 2019. Vol. 11, № 2. P. 647–655.

г) Li Q. et al. Porous nitrogen-doped carbon nanofibers assembled with nickel nanoparticles for lithium-sulfur batteries // *Nanoscale*. Paper. 2019. Vol. 11, № 2. P. 647–655.

2) Перед Вами фрагмент mol-файла некоторой молекулы. Сколько циклов содержится в этой молекуле? Является ли молекула ароматичной? Сколько атомов водорода содержится в молекуле?

```

11 12 0 0 0 0 0 0 0 0999 V2000
  9.4465 -6.0651 0.0000 C 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 11.4888 -6.0646 0.0000 C 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 10.4696 -5.4748 0.0000 C 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 11.4888 -7.2460 0.0000 C 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  9.4465 -7.2513 0.0000 C 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 10.4722 -7.8356 0.0000 C 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 12.6124 -7.6111 0.0000 C 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 12.6124 -5.6995 0.0000 C 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 13.3068 -6.6554 0.0000 O 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 12.9182 -4.5584 0.0000 O 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
 12.9181 -8.7523 0.0000 O 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
  6 4 1 0 0 0 0 0
  5 6 2 0 0 0 0 0
  2 3 1 0 0 0 0 0
  1 5 1 0 0 0 0 0
  4 2 2 0 0 0 0 0
  3 1 2 0 0 0 0 0
  9 7 1 0 0 0 0 0
  8 9 1 0 0 0 0 0
  4 7 1 0 0 0 0 0
  2 8 1 0 0 0 0 0
  8 10 2 0 0 0 0 0
  7 11 2 0 0 0 0 0

```

Примеры тем реферата:

Пигменты, используемые в татуировке: состав, токсичные соединения, метаболизм и влияние на организм.

Поверхностно-активные вещества: получение и области применения.

Физико-химические методы детекции взрывчатых веществ в аэропорту.

Средства для окрашивания волос: химическая основа процесса, используемые соединения, их свойства и синтез.

Примеры вопросов для зачета:

Методы обработки данных. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов.

Дополнительные вопросы:

1) Что такое сглаживание и для чего оно используется?
2) Что такое интерполяция и в чем ее отличие от аппроксимации?
3) В чем разница между аргументами функции и ее параметрами? Что такое аппроксимация? Каким должно быть количество исходных данных для корректной аппроксимации?

4) Принцип работы метода наименьших квадратов. Что такое R^2 и для чего он используется при аппроксимации?

5) Уравнение Аррениуса дает зависимость константы скорости реакции от температуры:

$k = k_0 \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$, где k_0 – предэкспонент, а E_a – энергия активации реакции. В каких координатах эта зависимость линеаризуется?

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Основы компьютерной грамотности»**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Ученого совета ФЕН	Подпись ответственного