

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор,  
 проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А. Е. Рудин

«30» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.ДВ.02.01</b>	<b>Методы и средства автоматизированных расчетов в экологии</b>
(Индекс дисциплины)	(Наименование дисциплины)
Кафедра: <b>18</b>	Инженерной химии и промышленной экологии
Код	Наименование кафедры
Направление подготовки:	<u>20.03.01 Техносферная безопасность</u>
Профиль подготовки:	<u>Инженерная защита окружающей среды</u>
Уровень образования:	<u>бакалавриат</u>

### 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>	<b>72</b>	<b>72</b>
	Аудиторные занятия	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>8</b>
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34	34	8
	Самостоятельная работа	<b>38</b>	38	60
	Промежуточная аттестация			<b>4</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	4	5	5
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)	4	5	5
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная				<b>2</b>								
Очно-заочная					<b>2</b>							
Заочная				<b>0,5</b>	<b>1,5</b>							

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

На основании учебных планов № 1/1/645, 1/2/425, 1/3/427

# 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 и закрепить компетенции обучающегося в области использования современных специализированных программных продуктов и информационных технологий для решения конкретных прикладных задач в профессиональной сфере.

## 1.3. Задачи дисциплины

- раскрыть принципы построения специализированных баз данных (БД) как основы информационного обеспечения для автоматизированных расчетов в экологии и инженерной защите окружающей среды;
- закрепить навыки применения типового программного обеспечения компьютеров и прикладных пакетов в технических расчетах;
- показать приемы работы в математической среде Mathcad;
- обучить численным методам решения уравнений и систем уравнений разного типа и практическому применению этих знаний для решения конкретных задач по специальности.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<b>ОПК-1</b>	Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<b>Второй</b>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Общие принципы и классификацию систем автоматизированного проектирования для различных областей техники; численные методы решения типовых уравнений и систем.  Уметь: Использовать методы вычислительной математики для получения количественного результата при компьютерном моделировании; осуществлять постановку задачи решения уравнений и систем разного типа.  Владеть: Навыками решения инженерных задач современными средствами пакета Mathcad; навыками численного решения уравнений и систем		
<b>ПК-10</b>	Способностью использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	<b>Первый</b>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: Математические основы решения задач для области прогнозирования опасностей и их последствий ЧС в форме различных уравнений и систем.  Уметь: Выбирать численные методы для расчетов по моделям различного типа.  Владеть: Навыками проведения вычислительного эксперимента путем решения инженерных задач доступными средствами, в том числе с применением электронных таблиц и современных математических пакетов.		

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

- Информатика (ОПК-1);
- Компьютерные технологии в инженерной графике (ОПК-1);
- Учебно-ознакомительная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (ОПК-1).

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Информационное и программное обеспечение автоматизированных расчетов в проектировании объектов химической технологии.</b>			
Тема 1. Введение. Общие понятия о базах данных. Реляционные базы данных. Системы управления базами данных (СУБД). СУБД универсальные и специализированные.	2	2	2
Тема 2. Специализированные базы данных в химической технологии и экологии и их использование в технических расчетах. Структура базы данных по физико-химическим свойствам веществ и смесей. СУБД и расчеты в ее среде. Использование библиотеки модулей расчета свойств в прикладных программах.	4	4	4
Тема 3. Использование в расчетах прикладных программных продуктов общего назначения (на примере MS Excel). Встроенные средства решения уравнений и систем в MS Excel (подбор параметра, поиск решения, матричные вычисления).	2	2	2
Тема 4. Системы для математических расчетов (на примере Mathcad) Рабочий лист. Вычислительные и текстовые блоки, программирование, символьные вычисления.	4	4	4
<b>Текущий контроль 1. Экспресс-опрос</b>	1	1	
<b>Учебный модуль 2. Математическая постановка расчетных задач в химической технологии и экологии и программные средства для автоматизации решений уравнений и систем уравнений</b>			
Тема 5. Задачи, приводящиеся к системам линейных алгебраических уравнений, и методы их решения. Стандартный вид системы линейных уравнений. Приведение сложной системы к стандартному виду. Матричный метод решения. Правило Крамера.	6	6	6
Тема 6. Методы решения нелинейных алгебраических уравнений. Стандартный вид нелинейного алгебраического уравнения. Численные методы решения уравнений: деления отрезка пополам, итераций, секущих, касательных. Встроенные средства решения уравнений в Mathcad. Сравнение методов.	8	8	8
Тема 7. Подходы к решению систем нелинейных алгебраических уравнений. Стандартная запись системы уравнений. Итерационные методы решения. Встроенные средства решения систем уравнений в Mathcad.	6	6	6
Тема 8. Задачи, приводящиеся к системам дифференциальных уравнений. Формы результата численного решения. Методы решения на примере методов Эйлера и Рунге-Кутта разного порядка.	6	6	6
<b>Текущий контроль 2. Экспресс-опрос</b>	1	1	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (курсовая работа)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>	<b>72</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)
1-2	Базы данных. БД по физико-химическим свойствам веществ и смесей и его использование в расчетах (упражнения, выполнение заданий на компьютере)	4	4	5	4		
3-4	Средства для автоматизации решения систем линейных алгебраических уравнений (Mathcad, MS Excel, Delphi) (упражнения, выполнение заданий на компьютере)	4	6	5	6	4	2
5	Решение систем линейных алгебраических уравнений (упражнения, выполнение заданий на компьютере)	4	4	5	4	4	2
6	Решение нелинейных алгебраических уравнений (упражнения, выполнение заданий на компьютере)	4	8	5	8	5	2
7	Решение систем нелинейных алгебраических уравнений (упражнения, выполнение заданий на компьютере)	4	6	5	6	5	1
8	Системы дифференциальных уравнений и численные методы их решения (упражнения, выполнение заданий на компьютере)	4	6	5	6	5	1
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>		<b>34</b>		<b>8</b>

#### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

### 4. КУРСОВАЯ РАБОТА

#### 4.1. Цели и задачи курсовой работы

Целью курсовой работы является привитие студентам навыков самостоятельной работы по решению математических задач численными методами, а также по составлению технической документации. Эти навыки необходимы при освоении последующих дисциплин учебного плана, при выполнении выпускной квалификационной работы и в предстоящей практической деятельности по специальности.

Основной задачей курсовой работы является углубление и закрепление знаний по теоретической и практической частям дисциплины «Методы и средства автоматизированных расчетов в экологии».

#### 4.2. Тематика курсовой работы

Тематика курсовой работы ориентирована на использование изученных численных методов для практического решения конкретной вычислительной задачи (выбор метода, выполнение необходимых преобразований, разработка программного обеспечения при решении нелинейных алгебраических уравнений и их систем или систем дифференциальных уравнений).

Теоретический материал по дисциплине и индивидуальные задания к курсовой работе приведены в учебном пособии сетевого распространения

Бусыгин, Н. Ю. Методы и средства автоматизированных расчетов в экологии. Решение задач в среде Mathcad: интерактивное учеб. пособие [Электр. издание] / Н. Ю. Бусыгин. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 63,5 Мб.– Загл. с экрана. – Рег. № 0321400598 (Информрегистр). Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2178](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2178), по паролю; <http://eco.sutd.ru/mathcad/START.htm>, свободный доступ.

#### 4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы

Курсовая работа состоит из расчётно-пояснительной записки объёмом до 15-20 страниц и включает краткое описание применяемых численных методов, необходимые математические преобразования исходных уравнений и систем, листинги разработанного программного и информационного обеспечения, текстовое, табличное и графическое представление результатов. Рекомендованные к использованию средства разработки программ – Borland Delphi, Mathcad и, если возможно, с приведением варианта решения задачи в MS Excel.

### 5. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 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	Экспресс-опрос	4	2	5	2		

### 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)
Подготовка к практическим занятиям	4	6	5	6	4	14
Выполнение курсовых проектов (работ)	4	30	5	30	5	30
Подготовка к зачетам	4	2	5	2	5	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>38</b>		<b>38</b>		<b>64</b>

### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Не предусмотрены			
Практические и семинарские занятия	Презентация практических заданий, мастер-класс, решение практических задач с использованием прикладных программ	8	8	2
<b>ВСЕГО:</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

## 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение практических занятий, выполнение индивидуальных заданий	30	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1 балл за каждое занятие (всего 16 занятий в семестре), максимум 16 баллов;</li><li>• 4 балла за каждое решение индивидуального задания одним из численных методов (всего 12 заданий в семестре), максимум 48 баллов;</li><li>• 3 балла за корректные ответы на вопросы преподавателя при защите работ (всего 12 заданий в семестре), максимум 36 баллов</li></ul>
2	Выполнение курсовой работы	40	<ul style="list-style-type: none"><li>• 20 баллов за правильность оформления пояснительной записки по ГОСТ 7.32-2001, максимум 20 баллов;</li><li>• 50 баллов за правильность и полноту решения задач индивидуального задания на курсовую работу, максимум 50 баллов;</li><li>• 30 баллов за корректные ответы на вопросы при защите курсовой работы, максимум 30 баллов.</li></ul>
3	Сдача зачета	30	<ul style="list-style-type: none"><li>• 50 баллов за ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время, всего 2 вопроса) – максимум 100 баллов;</li></ul>
<b>Итого (%):</b>		<b>100</b>	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Наац, В. И. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы [Электронный ресурс]/ Наац В. И., Наац И. Э. – Электрон. текстовые данные. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 328 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12909>. – ЭБС «IPRbooks»
2. Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Г. В. Алексеев [и др.]. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 203 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26229>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Кондаков Н.С. Основы численных методов [Электронный ресурс]: практикум/ Кондаков Н.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский гуманитарный университет, 2014.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39690>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Бусыгин, Н. Ю. Методы и средства автоматизированных расчетов в экологии. Решение задач в среде Mathcad: интерактивное учеб. пособие [Электр. издание] / Н. Ю. Бусыгин. – СПб., СПГУТД, 2014. – 63,5 Мб.– Загл. с экрана. – Рег. № 0321400598 (Информрегистр). – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2178](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2178), по паролю; <http://eco.sutd.ru/mathcad/START.htm>, свободный доступ.

2. Бусыгин Н. Ю. Методы и средства автоматизированных расчетов в экологии. Курсовая работа / Н. Ю. Бусыгин. – СПб.: ФГБОУВПО «СПГУТД», 2015. – 36 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2249](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2249), по паролю.

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

1. Спицкий, С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. – СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю.

2. Караулова, И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступа [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю.

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

1. ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «СПБГУПТД», <http://publish.sutd.ru>
3. Сайт <http://eco.sutd.ru/mathcad/START.htm> (учебник по дисциплине).

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

1. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:[http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/).
2. Windows 10.
3. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc,
4. Mathcad Education – University Edition.

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

1. Компьютерный класс на 14 рабочих станций с постоянным подключением к Интернету.
2. Файловый сервер (персонализированный доступ для каждого студента к собственным и общим ресурсам).
3. Лазерные принтеры – 2, сканеры – 2.
4. Мультимедийное оборудование: проектор, экран, ноутбук и др.

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

Интерактивный учебник по дисциплине (см. раздел 8).

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

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Не предусмотрены
Практические занятия	Практические занятия обеспечивают выработку умений и навыков студентов при решении практических задач использования специализированных баз данных и численных методов решения уравнений и систем различного типа. Освоение материалов по практическим занятиям обучающимся предполагает следующие виды работ: <ul style="list-style-type: none"><li>• Проработка материала учебника по дисциплине;</li><li>• Самостоятельное решение задач в компьютерном классе.</li></ul>
Лабораторные занятия	Не предусмотрены



Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, а также подготовки к зачету. Самостоятельная работа выполняется по индивидуальным заданиям. <b>При подготовке к зачету</b> необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать материал учебника, выполнить и защитить на зачете курсовую работу.

## 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
ОПК-1/ второй этап	Грамотно оперирует базовыми понятиями построения современных автоматизированных расчетов общего и специализированного назначения; описывает подходы к решению линейных и нелинейных алгебраических уравнений и систем, систем дифференциальных уравнений, характеризует точность методов, условия их сходимости.  Анализирует значение количественного описания процессов в инженерной деятельности; исходя из типа уравнений, выбирает численные методы решения, приводит уравнения к стандартному виду, определяет параметры выбранного метода.  Применяет средства программного пакета Mathcad для решения инженерных задач в области оборудования и технологии; реализует на компьютере решение уравнений и систем в области энерго- и ресурсосбережения с применением соответствующих программ, анализирует результаты, оценивает точность решения.	Вопросы для устного собеседования  Курсовая работа	Перечень вопросов к зачету (16 вопроса)  <i>Индивидуальные задания представлены в учебном пособии (15–20 вариантов)</i>
ПК-10	Анализирует модели с выделением существенных параметров, подбором исходных данных  Правильно выбирает численные методы решения математической задачи	Вопросы для устного собеседования  Курсовая работа	Перечень вопросов к устному собеседованию (8 вопросов)  <i>Индивидуальные задания представлены в учебном пособии</i>

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	Находит оптимальный путь решения вычислительной задачи		(15–20 вариантов на одну тему)

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

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Курсовая работа
86 - 100	5 (отлично)	Обучающийся всесторонне и глубоко разработал тему на основе широкого круга источников технической литературы и нормативно-технической документации, проявил самостоятельность в разработке информационного и программного обеспечения, представил правильные расчеты и выводы, применил разнообразные методы решения, в том числе сверх оговоренных в задании; нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсовой работы не допущены погрешности в интерпретации подхода к решению задачи и результатов.
75 – 85	4 (хорошо)	Обучающийся в полном объеме выполнил задание, представил решение задач разнообразными методами, проявил самостоятельность в разработке информационного и программного обеспечения, представил правильные расчеты и выводы; нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсовой работы допущены небольшие погрешности в интерпретации подхода к решению задачи и результатов.
61 – 74		Обучающийся в полном объеме выполнил задание, представил решение задач разнообразными методами, проявил самостоятельность в разработке информационного и программного обеспечения, представил правильные расчеты и выводы; нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения), при защите курсовой работы допущены небольшие погрешности в интерпретации подхода к решению задачи и результатов, допущены нарушения или небрежность в оформлении работы.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Обучающийся в целом выполнил задание, представил решение всех задач, но проявил недостаточную самостоятельность в разработке информационного и программного обеспечения, и потребовалась существенная помощь преподавателя; нет существенных недостатков в пояснительной записке (графической части и стиле изложения).
40 – 50		Обучающийся в целом выполнил задание, представил решение всех задач, но проявил недостаточную самостоятельность в разработке информационного и программного обеспечения, и потребовалась существенная помощь преподавателя; пояснительная записка оформлена небрежно.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Обучающимся представлена частично выполненная работа (решены не все задачи), , предусмотренные методической литературой,
1 – 16		Обучающимся представлена частично выполненная работа (решены не все задачи), при этом содержащая грубые ошибки, свидетельствующие о непонимании студентом разрабатываемой им темы.
0		Задание не выполнено, пояснительная записка не представлена
40 – 100	Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил индивидуальные задания на практических занятиях, представил результаты в виде рабочих листов Mathcad, защитил работы; в соответствии с требованиями выполнил и защитил курсовую работу по дисциплине, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Курсовая работа
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся выполнил частично индивидуальные задания на практических занятиях, не в полном объеме представил результаты в виде рабочих листов Mathcad, не защитил работы и/или в соответствии с требованиями не выполнил или не защитил курсовую работу по дисциплине, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

## 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 вопроса (задания)	Номер темы
1	Основные понятия баз данных. СУБД.	1
2	Универсальная СУБД MS Access. Основные компоненты. Таблицы, формы, отчеты, запросы.	1
3	Специализированные информационные ресурсы для автоматизации расчетов в экологии и инженерной защите окружающей среды.	2
4	Основные компоненты банка данных по физико-химическим свойствам веществ и смесей. Использование банка данных в расчетах.	2
5	MS Excel как средство создания и управления базами данных. Организация фильтрации данных.	3
6	MS Excel и особенности организации матричных операций.	3
7	Mathcad как специализированная среда для решения математических задач: обзор основных возможностей	4
8	Mathcad. Структура рабочего листа. Типовые блоки и их создание. Привести примеры.	4
9	Mathcad. Символьные вычисления. Вычисление интегралов, производных.	4
10	Mathcad. Основные операторы и их использование.	4
11	Mathcad. Представление данных в виде графиков разного типа.	4
12	Общее понятие о численных методах решения уравнений и систем уравнений, приближенный характер результата решения.	5
13	Системы линейных алгебраических уравнений. Запись системы в стандартной форме. Матричное представление системы.	5
14	Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	5
15	Решение системы линейных алгебраических уравнений в матричной форме в Mathcad и MS Excel.	5
16	Понятие корня нелинейного алгебраического уравнения. Отличие точного решения и решения, полученного численным методом. Запись нелинейного алгебраического уравнения в стандартной форме.	6
17	Решение нелинейного алгебраического уравнений. Метод деления отрезка пополам.	6
18	Итерационные методы решения нелинейного алгебраического уравнений. Методы Ньютона, секущих, итераций. Условия сходимости методов.	6
19	Решение нелинейных алгебраических уравнений в MS Excel методом подбора параметров.	6
20	Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений.	7
21	Матричное представление системы нелинейных алгебраических уравнений. Решение подобных систем в Mathcad	7
22	Решение дифференциального уравнения и системы таких уравнений. Форма представления результата численного решения системы дифференциальных уравнений. Возможность аналитического решения в Mathcad.	8

№ п/п	Формулировка вопроса (задания)	Номер темы
23	Численные методы решения систем дифференциальных уравнений: сущность методов и сравнений точности решения. Реализация в Mathcad.	8
24	Численные методы решения систем дифференциальных уравнений: сущность методов и сравнений точности решения. Реализация в MS Excel.	8

**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 экзаменам и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

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

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

*\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение*

**10.3.3. Особенности проведения промежуточной аттестации зачета**

- время на подготовку по билету составляет 15 минут;
- при защите курсовой работы демонстрация студентами работоспособных программных продуктов, представленных в пояснительной записке, обязательна.