

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
компьютерных технологий

(наименование факультета)

Я.Ю.Григорьев

(подпись, ФИО)

«01» 06 2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Автоматизация математических расчетов**

Направление подготовки	02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология программирования	
Квалификация выпускника	бакалавр	
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022	
Форма обучения	очная	
Технология обучения	традиционная	
Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	5
Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение	
Экзамен	Кафедра ПМ - Прикладная математика	

Комсомольск-на-Амуре 2022

Разработчик рабочей программы:

Доцент, к.ф.-м.н., доцент  
(должность, степень, ученое звание)

  
(подпись)

О.В. Козлова  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Прикладная математика»  
(наименование кафедры)

  
(подпись)

А.Л. Григорьева  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация математических расчетов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 809 от 23.08.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология программирования» по направлению 02.03.03 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Практическая подготовка реализуется на основе

- профессионального стандарта 06.001 Программист. Обобщенная трудовая функция: D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения.

- профессионального стандарта 06.022 Системный аналитик. Обобщенная трудовая функция: С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Задачи дисциплины	Приобретение практических навыков работы в конкретных пакетах, систем компьютерной математики (СКМ) по решению тривиальных задач математики; овладение знаниями базовых возможностей современных СКМ для дальнейших исследований физических моделей процессов и явлений; освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров вычислительных процессов.
Основные разделы / темы дисциплины	1 Простейшие вычисления. Определение функций. Построение графиков. 2 Решение основных задач математики. 3 Аппроксимация, интерполяция, регрессия. 4 Решение дифференциальных уравнений и их систем. 5 Mathcad: элементы программирования

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация математических расчетов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
Общепрофессиональные	
ОПК-2. Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.1. Знает математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы моделирования; ОПК-2.2. Умеет осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты,

	оценивать надежность и качество функционирования систем; ОПК-2.3. Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; использования прикладного программного решения задач в профессиональной деятельности.
--	--

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация математических расчетов» изучается на 2 курсе(ах) в 3 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Автоматизация математических расчетов», будут востребованы при изучении последующей дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов», «Математическое моделирование», «Численные методы», «Планирование эксперимента», «Математические модели дополненной реальности», «Математические модели систем реального времени», «Математические модели искусственного интеллекта», «Имитационное моделирование», «Компьютерное моделирование», при прохождении «Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))» и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Автоматизация математических расчетов» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения лабораторных работ, выполнения расчётно-графической работы.

Дисциплина «Автоматизация математических расчетов» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения самостоятельно мыслить, развивает профессиональные умения.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	<b>36</b>
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	12
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные за-	24

Объем дисциплины	Всего академических часов
в том числе в форме практической подготовки:	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	<b>108</b>
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен+ИКТ	35+1

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1</b> Простейшие вычисления. Определение функций. Построение графиков	2		4	12
<b>Раздел 2</b> Решение основных задач математики	4		4	36
<b>Раздел 3</b> Аппроксимация, интерполяция, регрессия	2		4	12
<b>Раздел 4</b> Решение дифференциальных уравнений и их систем	2		8	24
<b>Раздел 5</b> MathCAD: Элементы программирования*	2		4	24
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>12</b>		<b>24</b>	<b>108</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

**6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20

Подготовка к занятиям семинарского типа	36
Подготовка и оформление РГР	52
	108

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1 Козлова, О. В. Автоматизация математических расчетов : учеб. пособие / О. В. Козлова, А.А. Соснин. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2022.

2 Кудрявцев, Е. М. Mathcad 11. Полное руководство по русской версии [Электронный ресурс] / Е. М. Кудрявцев. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 592 с. // ZNANIUM.com: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/408604>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3 Ракитин, В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD [Электронный ресурс] / В. И. Ракитин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 264 с. // ZNANIUM.com: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/410759>, полный.

4 Методы вычислений в пакете MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Бедарев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2013. – 169 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68893.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5 Решение инженерных задач в пакете MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2013. – 121 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68838.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

6 Исаев Ю.Н. Практика использования системы MathCAD в расчетах электрических и магнитных цепей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Исаев, 6 А.М. Купцов. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2013. – 180 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26925.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### **8.2 Дополнительная литература**

1 Плис А.И., Сливина Н.А. MathCad: Математический практикум для экономистов и инженеров. Учеб пособие. М: Финансы и статистика, 2003, 656с.

2 Кирьянов Д.В. Самоучитель Mathcad 11. СПб, БХВ Петербург, 2003, - 560 с.

3 Дьяконов В.П. MathAAD 8–12 для студентов [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2005. – 632 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20845.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4 Митрофанов С.В. Использование системы MathCAD при решении задач электротехники и электромеханики [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению РГЗ по дисциплине «Прикладные задачи программирования» / С.В. Митрофанов, А.С. Падеев. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005. – 39 с. // IPRbooks : электроннобиблиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51516.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5 Алехин В.А. Электротехника и электроника: Лабораторный практикум с использованием Миниатюрной электротехнической лаборатории МЭЛ, компьютерного моделирования, Mathcad и LabVIEW [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Алехин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2017. – 225 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64898.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Автоматизация математических расчетов», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка и оформление РГР. Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Основы работы в среде MathCAD: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 12 с.

2) Построение графиков в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 11 с.

3) Вектора и матрицы в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 8 с.

4) Решение уравнений в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 13 с.

5) Исследование функций в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 14 с.

6) Символьные вычисления в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 10 с.

7) Программирование в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2016 – 18 с.

### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 4378 эбс ИКЗ 21 1 2727000769270301000100046311244 от 13 апреля 2021 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 272700076927030100100100036311244 от 05 февраля 2021 г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

## 8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 <http://www.mathcad.com/library/> - библиотека ресурсов по системе Mathcad.
- 2 <http://communities.ptc.com/community/mathcad> - сайт компании PTC, производителя Mathcad.
- 3 <http://www.ptc-russia.com/> - сайт авторизованного партнера компании PTC (Parametric Technology Corporation) в России.
- 4 <http://mcs.ptc.com/mcs/> – информация о Mathcad Calculation Server. Примеры, документация.

## 8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
MathCad	Сервисный контракт # 2A1820328, лицензионный ключ, договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012
Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian	Лицензионный сертификат № 47019898 от 11.06.2010

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.



### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия в данном курсе не предусмотрены.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Отсутствует

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

Отсутствует

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. \_\_\_\_ корпус № \_\_).

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Автоматизация математических расчетов**

Направление подготовки	<i>02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Технология программирования</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2022</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен</i>	<i>Кафедра ПМ - Прикладная математика</i>

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (лабораторных работ, РГР и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<b>Общепрофессиональные</b>	
ОПК-2. Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.1. Знает математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы моделирования; ОПК-2.2. Умеет осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем; ОПК-2.3. Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; использования прикладного программного решения задач в профессиональной деятельности.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 - 5	ОПК-2	лабораторные работы	Полнота и правильность выполнения задания
Раздел 1- 5	ОПК-2	РГР	Знает алгоритмы автоматизации математических расчетов и умеет автоматизировать математические расчеты в среде MathCad.

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»</i>				
1	Лабораторная работа №1	1-2 неделя семестра	5 баллов	5 баллов - студент правильно и в срок выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа №2	3-4 неделя семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа №3	5-6 неделя семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа №4	7-8 неделя семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа №5	9-10 неделя семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа №6	11-12 неделя семестра	5 баллов	
7	Лабораторная работа №7	13-14 неделя семестра	5 баллов	
8	Лабораторная работа №8	14 неделя семестра	5 баллов	
6	РГР	зачетная неделя	50 баллов	50 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 40 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 30 баллов - студент выполнил задание

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
Текущий контроль			90 баллов	
	Экзамен		30 баллов	30 баллов - студент правильно и в полном объеме ответил на все вопросы билета, верно выполнил практическое задание. 20 баллов - студент ответил на вопросы и выполнил задание с небольшими неточностями. 10 баллов - студент ответил на вопросы и выполнил задание с существенными неточностями.
ИТОГО:		-	120 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 49 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 50 – 69 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 70 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

##### Задания лабораторных работ

##### Лабораторная работа № 1

- Задание 1. Выполнить вычисления;
- Задание 2. Упростить выражение, используя команду *simplify*;
- Задание 3. Упростить выражение, используя функцию *expand*;
- Задание 4. Разложить на сомножители выражение с помощью операции *factor*
- Задание 5. Найти значение выражения при указанных значениях переменных. Использовать операцию *substitute*;
- Задание 6. Разложить на простейшие дроби, взяв *parfrac*;
- Задание 7. Изобразите график функции  $z = f(x, y)$ ,  $a < x < b$ ,  $c < y < d$
- Задание 8. Построить кривую заданную параметрически;
- Задание 9. Построить кривую, заданную в полярных координатах.

### Лабораторная работа № 2

Задание 1. Найти все действительные корни уравнения;

Задание 2. Решить нелинейное уравнение с точностью до 0,0001. Корни отделить графически;

Задание 3. Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001. Корни отделить графически.

### Лабораторная работа № 3

Задание 1. Решить систему уравнений  $Ax = b$  по формуле  $x = A^{-1}b$ . Выполнить проверку.

Задание 2. Решить систему линейных уравнений  $AX = B$  методом Крамера. Выполнить проверку.

Задание 3. Решить систему линейных уравнений  $AX = B$  методом итераций. Выполнить проверку.

### Лабораторная работа № 4

Задание 1. Найдите пределы последовательностей  $\{a_n\}$ ,  $\{b_n\}$ ,  $\{c_n\}$ . Для указанных значений  $\varepsilon = 10^{-k}$  найдите такие  $N(\varepsilon)$ , чтобы все элементы последовательности с номерами  $n > N$  совпадали с предельным значением до  $k$ -го знака после запятой. Для заданных значений  $M$  укажите такие значения  $N(M)$ , чтобы для всех членов бесконечно большой последовательности  $\{c_n\}$  с номерами  $n > N$  выполнялось неравенство  $|c_n| > M$ . Изобразите графически сходящиеся последовательности и их пределы. Изобразите графически бесконечно большой последовательности.

Задание 2. Найдите точки разрыва заданных функций и определите их тип.

Задание 3. Изобразите линии, заданные явно уравнением  $y = f(x)$  и неявно уравнением  $F(x, y) = 0$ . Запишите уравнения касательной и нормали к каждой кривой в указанных точках и изобразите их на графике.

### Лабораторная работа № 5

Задание 1. Построить линейную интерполяцию по заданным данным.

Задание 2. Построить кубическую сплайн-интерполяцию по заданным данным.

Задание 3. Построить полиномиальную сплайн-интерполяцию по заданным данным.

Задание 4. Выполнить экстраполяцию при помощи функции предсказания.

Задание 5. Реализовать двумерную интерполяцию по заданным данным. Построить исходное поле данных и результат интерполяции.

Задание 6. Построить уравнение регрессии.

### Лабораторная работа № 6

Задание 1. Решите задачу Коши с помощью функции *rkfixed*. Изобразите интегральные кривые и соответствующие им фазовые кривые системы, проходящие через заданные точки. Начальные точки на фазовой плоскости выберите самостоятельно.

Задание 2. Найдите в указанных точках решение задачи Коши для заданной жесткой системы  $y' = Ay$ ,  $y(0) = y_0$  методом матричной экспоненты и с использованием функций *Stiffb* или *Stiffrr*. Матричную экспоненту вычислите приближенно, используя тейлоровское разложение. Постройте и сравните графики полученных решений.

Задание 3. Найдите общее решение линейного однородного уравнения второго порядка  $y'' + a_1y' + a_2y = 0$ . Решите задачу Коши  $y'' + a_1y' + a_2y = 0$ ,  $y(a) = y_0$ ,  $y'(a) = y_1$ . Проверьте правильность решения с помощью функции *odesolve*. Изобразите его график.

Задание 4. Методом вариации постоянных найти решение краевой задачи и построить график решения.

### Лабораторная работа № 7

Задание 1. Решить систему двух дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге-Кутты.



- Задание 2. Решить задачу Коши для жесткой системы. Построить график решения.  
Задание 3. Построить графики решения, интегральную кривую и фазовую траекторию автономной системы.

**Лабораторная работа № 8** (реализуется в форме практической подготовки)

- Задание 1. Построить график функции, используя оператор ветвления `if`.  
Задание 2. Решить задачу с помощью оператора цикла `for`.  
Задание 3. Решить задачу с помощью оператора цикла `while`.

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА (РГР)**

Задания в РГР должны быть выполнены с помощью Mathcad. Результат работы должен быть оформлен согласно РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

- Задание 1. Найти все корни уравнения (полинома  $n$ -й степени).  
Задание 2. Решить нелинейное уравнение с точностью до 0,0001. Корни отделить графически.  
Задание 3. Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001. Корни отделить графически.  
Задание 4. Решить систему линейных алгебраических уравнений  $Ax = b$ , любым изученным матричным методом. Выполнить проверку:  
Задание 5. Исследовать функцию: построить график функции  $y = f(x)$ , найти точки разрыва, точки экстремума, точки перегиба, определить уравнения асимптот.

**Контрольные вопросы к экзамену**

- 1 Определение переменных. Присваивание переменным значений. Определение функции. Вывод значений переменных и функций.
- 2 Способы символьных вычислений.
- 3 Построение графиков.
- 4 Решение уравнений.
- 5 Систем уравнений.
- 6 Что такое программа? Создание программы (Add Line). Разработка программы. Локальное присваивание.
- 7 Условные операторы (`if`, `otherwise`).
- 8 Операторы цикла (`for`, `while`, `break`, `continue`)
- 9 Возврат значения (`return`). Перехват ошибок.
- 10 Линейная интерполяция
- 11 Кубическая сплайн-интерполяция. Полиномиальная сплайн-интерполяция.
- 12 Экстраполяция функцией предсказания
- 13 Многомерная интерполяция
- 14 Регрессия
- 15 Решение ОДУ
- 16 Решение систем ОДУ.

**Типовые экзаменационные задачи**

- 1 Выполнить вычисления.
- 2 Построить кривую заданную параметрически.
- 3 Найти все действительные корни уравнения.
- 4 Решить систему нелинейных уравнений.
- 5 Построить линейную интерполяцию по заданным данным.
- 6 Решите задачу Коши с помощью функции `rkfixed`.
- 7 Создать программу для решения задачи.

