

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

«01» (подпись, ФИО)  
05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Системное и прикладное программное обеспечение

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)	2021
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	2

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра ПМ - Прикладная математика

Комсомольск-на-Амуре 2021

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 «Системное и прикладное программное обеспечение» 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: C. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Задачи дисциплины	Приобретение практических навыков работы с прикладным программным обеспечением (Excel) по решению тривиальных задач математики; овладение знаниями базовых возможностей современного ППО 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 и операции в среде ППО; 2 Решение тривиальных задач математики в среде ППО; 3 Обработка данных в среде ППО;

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

Процесс изучения дисциплины «Системное и прикладное программное обеспечение» 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
<b>Общепрофессиональные</b>	
ОПК-3. Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	ОПК-3.1 Знает основные положения и концепции современных информационных технологий; технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов ОПК-3.2 Умеет применять современные информационные технологии, программные продукты и программные комплексы различного значения для профессиональной деятельности ОПК-3.3 Владеет навыками разработки прикладного программного обеспечения
ОПК-6 Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере	ОПК-6.1 Знает основы информационно-коммуникационных технологий для применения в педагогической деятельности

информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.2 Умеет использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий ОПК-6.3 Владеет навыками использования в педагогической деятельности научных основ знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий
---	---

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

Дисциплина «Системное и прикладное программное обеспечение» изучается на 2 курсе(ах) в 3 семестре(ах).

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Системное и прикладное программное обеспечение», будут востребованы при изучении последующей дисциплин: «Теория и практика подготовки к преподавательской деятельности», «Интернет-технологии», «Базы данных», выполнении выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Системное и прикладное программное обеспечение» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения лабораторных работ, выполнения расчётно-графической работы.

Дисциплина «Системное и прикладное программное обеспечение» 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 2 з.е., 72 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	72
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	<b>32</b>
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	-
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
в том числе в форме практической подготовки:	8

Объем дисциплины	Всего академических часов
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	40
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

**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 и операции в среде ППО;			4	8
<b>Раздел 2</b> Решение тривиальных задач математики в среде ППО;			12	16
<b>Раздел 3</b> Обработка данных в среде ППО;*			4	16
<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>32</b>	<b>40</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	5
Подготовка к занятиям семинарского типа	15
Подготовка и оформление РГР	20
	40

**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 Excel 2010 на примерах: Практическое пособие / Васильев А.Н. - СПб:БХВ-Петербург, 2010. - 422 с. // ZNANIUM.com : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/351263>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3 Использование приложения MS Excel для моделирования различных задач: Практическое руководство / Кильдишов В.Д. - М.:СОЛОН-Пр., 2015. - 156 с. // ZNANIUM.com : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/902226>, полный.

### **8.2 Дополнительная литература**

1 Гельман В.Я Решение математических задач средствами Excel: Практикум, СПб: Питер, 2003 - 240 с.

2 Кильдишов, В.Д. Использование приложения MS Excel для моделирования различных задач. – М.: СОЛОН-Пресс, 2015. – 156 с.

3 Козлов, А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 320 с.

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

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Системное и прикладное программное обеспечение», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка и оформление РГР.

### **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.

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

1 <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал

2 [http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/data/show\\_page.dhtml?2+187](http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/data/show_page.dhtml?2+187) – каталог математических библиотек

## **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
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**

**Системное и прикладное программное обеспечение**

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>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	2

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</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-3. Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	<p>ОПК-3.1 Знает основные положения и концепции современных информационных технологий; технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов</p> <p>ОПК-3.2 Умеет применять современные информационные технологии, программные продукты и программные комплексы различного значения для профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками разработки прикладного программного обеспечения</p>
ОПК-6 Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий	<p>ОПК-6.1 Знает основы информационно-коммуникационных технологий для применения в педагогической деятельности</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками использования в педагогической деятельности научных основ знаний в сфере информационно-коммуникационных технологий</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Формируемая компетенция</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
Раздел 1 Простейшие вычисления и операции в среде ППО	ОПК-3	Лабораторная работа №1	Знает ППО и умеет выполнять вычисления и простейшие операции в среде ППО
Раздел 2 Решение тривиальных задач математики в среде ППО;	ОПК-3	Лабораторная работа №2, №3, №4, №5, №6, РГР	Знает тривиальные задачи и умеет решать их в среде ППО
Раздел 3 Обработка данных в среде ППО;	ОПК-3	Лабораторная работа №7, №8 РГР	умеет обрабатывать данные в среде ППО

## 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

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</i>				
1	Лабораторная работа №1	1-2 неделя семестра	5 баллов	5 балла - 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 балла - 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 балла - 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	15-16 неделя семестра	5 баллов	
9	РГР	зачетная неделя	20 баллов	20 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. 15 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. 10 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.
ИТОГО:		-	60 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. Изобразите график функции  $y = f(x)$ ,  $a < x < b$

Задание 2. Построить кривую заданную параметрически;

Задание 3. Построить кривую, заданную в полярных координатах.

Задание 4. Изобразите график функции  $z = f(x, y)$ ,  $a < x < b, c < y < d$

**Лабораторная работа № 2**

Задание 1. Найти все действительные корни уравнения;

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

**Лабораторная работа № 3**

Задание 1. Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001. Корни отделить графически.

Задание 2. Решить систему уравнений  $Ax = b$  по формуле  $x = A^{-1}b$ . Выполнить проверку.

**Лабораторная работа № 4**

Задание 1. Решить систему линейных уравнений  $AX = B$  методом Крамера. Выполнить проверку.

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

**Лабораторная работа № 5**

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.

### **Лабораторная работа № 6**

Задание 1. Изобразите линии, заданные явно уравнением  $y = f(x)$ . Запишите уравнения касательной и нормали к каждой кривой в указанных точках и изобразите их на графике.

Задание 2. Изобразите линии, заданные неявно уравнением  $F(x, y) = 0$ . Запишите уравнения касательной и нормали к каждой кривой в указанных точках и изобразите их на графике.

**Лабораторная работа № 7** (реализуется в форме практической подготовки)

Задание 1. Сгенерировать совокупность случайных чисел распределенных по заданному закону распределения.

Задание 2. Сформировать различные выборки из генеральной совокупности данных полученных в задании 1.

Задание 3. Построить интервальный вариационный ряд, гистограмму и кумулятивную кривую по заданным данным.

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

Задание 1. Для выборки данных вычислить параметры статистики.

Задание 2. Сгладить заданный временной ряд указанным методом.

Задание 3. Построить уравнение регрессии.

### **РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА (РГР)**

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

Задание 1. Найти все корни уравнения.

Задание 2. Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001.

Задание 3. Решить систему линейных алгебраических уравнений  $Ax = b$ , любым изученным матричным методом. Выполнить проверку.

Задание 4. Для сгенерированной выборки данных вычислить параметры статистики.

