


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор

 А.М. Гудов  
08-04-2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

*Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение  
первичных навыков научно-исследовательской работы)*

*(Наименование дисциплины)*

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

*«Исследование операций и системный анализ»*

уровень профессионального образования

высшее образование – бакалавриат

Форма обучения

*очная, заочная*

*(очная, заочная, очно-заочная и др.)*

*Кемерово*

*2020*

Рабочая программа практики: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (бакалавриат) (приказ Минобрнауки России от 10-01-2018 г. №9)

составлена на основании учебного плана:

по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

утвержденного в составе ООП Научно-методическим советом КемГУ от 08-04-2020 (протокол №6)

Рабочая программа практики одобрена на заседании кафедры: прикладной математики

Зав. кафедрой: Каган Елена Сергеевна

Председатель методической комиссии: Сирик С.М.

## **Оглавление**

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ: .....	3
1. Тип учебной практики .....	3
2. Способы проведения учебной практики.....	3
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ООП.....	3
4. Место учебной практики в структуре ООП .....	3
5. Объём учебной практики и её продолжительность.....	4
6. Содержание учебной практики .....	4
7. Формы отчётности по практике .....	5
8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике.....	5
8.1. Паспорт фонда оценочных средств по практике .....	5
8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы .....	6
8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	10
8.4. Отзыв руководителя практики от организации, предприятия об уровне сформированности компетенций (приложение 1).....	13
9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для проведения практики.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении учебной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	15
11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения учебной практики.....	15
12. Иные сведения и материалы .....	16
12. 1. Место и время проведения учебной практики.....	16
12.2. Особенности реализации практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	16
Приложение 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ:**

Целью учебной практики является закрепление у обучающихся знаний и навыков решения задач по основным дисциплинам первого семестра: Дискретной математике, Алгебре и геометрии, Математическому анализу, Информатике. Получение навыков проведения научного исследования.

Задачами практики являются: закрепление навыков, полученных в дисциплине «Введение в профессиональную деятельность», самостоятельное выполнение обучающимися определенных практикой задач; получение новых навыков по решению задач основных дисциплин 1 семестра, закрепление имеющихся навыков; получение навыков работы в текстовом редакторе Word, редакторе Power Point при оформлении отчета по практике.

**1. Тип учебной практики:** Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
Практика проводится на кафедре прикладной математики

### **2. Способы проведения учебной практики**

Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы проводится стационарно, с использованием аудиторной базы Института фундаментальных наук. Занятия включаются в расписание.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП**

В результате прохождения учебной практики у обучающегося формируются компетенции, по итогам практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

<b>код компетенции</b>	<b>результаты освоения ООП Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС)</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Уметь: использовать современные информационно-коммуникационные технологии для реализации научно-исследовательских работ; Владеть: методами решения учебно-исследовательских и научно-исследовательских задач в профессиональной области; Иметь практический опыт: использования систематизированных теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в профессиональной области

УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Уметь: решать задачи по дисциплинам базовой части учебного плана по образцу (по аналогии); Владеть: практическими навыками оформления текста в текстовом редакторе Microsoft Word, набора формул в Microsoft Equation, создания рисунков в Power Point в соответствии с нормами оформления научных текстов.
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Уметь: Осуществлять поиск научной литературы по теме исследования Владеть: навыками оформления списка литературы научного исследования в соответствии с требованиями, навыками составления отчетов

#### **4. Место учебной практики в структуре ООП**

Учебная практика по получению первичных умений и навыков находится в учебном плане направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика в блоке Б2. Практики Б2.О.01(У) учебная практика. Проводится в 1 семестре.

#### **5. Объём учебной практики и её продолжительность**

Общий объём практики составляет   2   зачетные единицу.  
Продолжительность практики   72   академических часа.

#### **6. Содержание учебной практики**

№	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Определение места целей и задач практики. Инструктаж по технике безопасности (1 час).	Установочная конференция
2	Организационный этап	Постановка задачи научным руководителем. Составление плана работы (1 час).	Размещение плана работы в дневнике практики
3	Этап получения профессиональных умений и навыков	Решение задач на темы «Комбинаторика» (2 часа)	Выполнение 1 части отчета по практике
		Решение задач на темы «Множества», (2 часа)	Выполнение 2 части отчета по практике

		Решение задач на темы «Матрицы» (2 часа)	Выполнение 3 части отчета по практике
		Решение задач на тему «Системы линейных уравнений» (2 часа)	Выполнение 4 части отчета по практике
		Решение задач на темы «Отношения» (2 часа)	Выполнение 5 части отчета по практике
		Решение задач на тему «Определители» (2 часа )	Выполнение 6 части отчета по практике
		Решение задач на тему «Обратная матрица, метод Крамера» (2 часа)	Выполнение 7 части отчета по практике
		Решение задач на тему «Пределы» (4 часа)	Выполнение 8 части отчета по практике
		Решение задач на тему «Прямая на плоскости» (2)	Выполнение 9 части отчета по практике
		Решение задач на тему «Производные, экстремумы» (2 часа)	Выполнение 10 части отчета по практике
		Решение на тему «Графы» (2 часа)	Выполнение 11 части отчета по практике
4	Этап получения навыков научно-исследовательской работы	Проведение группового научного исследования по заданной теме с помощью сети Интернет (4 часа)	Отчет по практике
		Подготовка презентации доклада (2 часа)	Презентации доклада
5	Заключительный этап	Составление отчета по практике (4 часа) во Word	Отчет по практике

### **7. Формы отчётности по практике**

В результате учебной практики обучающийся получает зачет с оценкой.

### **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике**

#### **8.1. Паспорт фонда оценочных средств по практике**

№	Контролируемые этапы	Код	наименование оценочного
---	----------------------	-----	-------------------------

п/п	практики (результаты по этапам)	контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	средства
1.	Организационный этап	ОПК-1	Дневник практики
2.	Этап получения профессиональных умений и навыков	УК-2	Выполнение зачетных заданий: 3.1-3.11
3.	Заключительный этап	ОПК-1, УК-1	Отчет по практике, набранный в текстовом редакторе. Презентация доклада. Дифференцированный зачет

## 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы (приложение 1)

### 8.2.1. Дифференцированный зачёт

Дифференцированный зачет проводится по совокупности баллов, набранных обучающимся в период прохождения практики. В случае набора более 50% баллов выставляется оценка «удовлетворительно»; более 65 % баллов – оценка «хорошо», более 85% баллов – оценка «отлично».

### 8.2.2. Наименование оценочного средства\* (в соответствии с таблицей 7.1)

#### а) типовые задания

##### 3.1. Комбинаторика

1. Сколькими способами можно из 4 стандартных и 5 нестандартных деталей выбрать 4, так чтобы среди них было 2 стандартные и 2 нестандартные?

2. Сколькими способами можно посадить 4 человека на 10 мест?

##### 3.2. Множества

На диаграмме Эйлера изобразить результат действия:

$$1. (A - \bar{B}) \cap C \quad 2. (B \cup \bar{C}) - A$$

##### 3.3. Матрицы

1. Выполнить действия:  $3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} + 4 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$ .

2. Перемножить матрицы, если это возможно:  $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 \\ -1 & 4 & -2 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

##### 3.4 Системы линейных уравнений

1. Решить с помощью метода Гаусса систему линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{aligned}x + y + z &= 6 \\-x + y + z &= 0. \\x - y + z &= 2\end{aligned}$$

2. Решить с помощью метода жордановых преобразований систему линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{aligned}2x + 3y - z &= 8 \\4x - y + 3z &= 36. \\6x - 2y + z &= 13\end{aligned}$$

3. Найти общее решение системы с помощью метода Гаусса и одно из ее частных решений.

$$\begin{aligned}x_1 + 2x_2 - 7x_3 + 2x_4 &= 10 \\2x_1 - x_2 + x_3 - 6x_4 &= 10 \\-x_1 + x_2 - 2x_3 + 4x_4 &= -4\end{aligned}$$

### 3.5 Отношения

1. На множестве натуральных чисел задано отношение  $R$  – «быть меньше». На первых шести элементах натурального ряда построить матрицу бинарного отношения, определить свойства отношения. Является ли оно отношением эквивалентности? Порядка? Если  $R$  – отношение эквивалентности, то указать разбиение на классы эквивалентности и определить индекс разбиения. Если  $R$  – отношение порядка, то указать строгий порядок или не строгий, полный или не полный (почему?)

2. На множестве слов  $\{abb, ba, ac, ca, bba, bbb\}$  задано отношение  $R = \{(X, Y) : \text{первая буква слова } X \text{ равна первой букве слова } Y\}$ . Построить матрицу бинарного отношения, определить свойства отношения. Является ли оно отношением эквивалентности? Порядка? Если  $R$  – отношение эквивалентности, то указать разбиение на классы эквивалентности и определить индекс разбиения. Если  $R$  – отношение порядка, то указать строгий порядок или не строгий, полный или не полный (почему?).

### 3.6 Определители

1. Вычислить определители третьего порядка, используя правило треугольника:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \end{vmatrix}.$$

2. Вычислите определитель, используя теорему разложения:

$$\begin{vmatrix} a & 3 & 0 & 5 \\ 0 & b & 0 & 2 \\ 1 & 2 & c & 3 \\ 0 & 0 & 0 & d \end{vmatrix}$$

3. . Вычислить определители с помощью элементарных преобразований:



$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -3 & 2 & -5 & 13 \\ 1 & -2 & 10 & 4 \\ -2 & 9 & -8 & 25 \end{vmatrix}.$$

### 3.7 Обратная матрица, метод Крамера

1. Найти обратную матрицу, используя формулу:

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Проверить, совместна ли система, и решить ее методом Крамера.

$$\begin{aligned} 3x + y + 2z &= 5 \\ x - y + z &= 0 \\ -x + y - 2z &= 1 \end{aligned}.$$

### 3.8. Пределы

1. Найти предел, путем разложения на простые множители:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 - 7x - 2}{5x^2 - 11x + 2}.$$

2. Найти предел, путем домножения на сопряженное:

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{3 - \sqrt{x}}{4 - \sqrt{2x - 2}}.$$

3. Найти предел, путем деления на старшую степень:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 3x^2 + 1}{x^3 + 4x^2 + 2x}$$

### 3.9. Прямая на плоскости

1. Для прямой, заданной на рисунке 1, записать общее уравнение прямой на плоскости. Найти координаты нормального вектора.

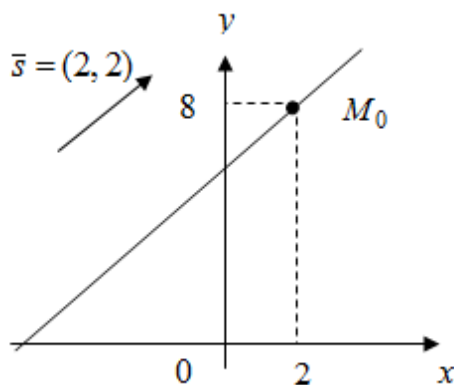


Рис. 1

2. Для прямой, заданной на рисунке 2, записать уравнение прямой на плоскости в виде  $y = kx + b$ . Найти угловой коэффициент и точку пересечения прямой с осью  $OY$ .

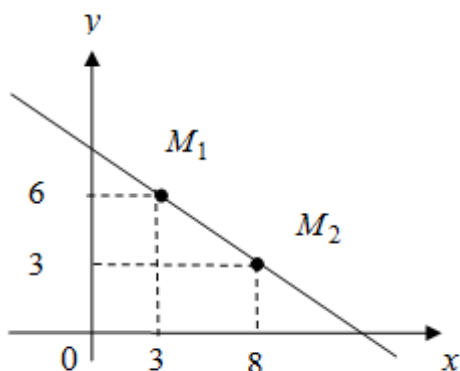


Рис. 2

### 3.10. Производные, экстремумы

1. Найти производную линейной комбинации степенных функций

$$y = 3x^3 - \frac{2}{x^2} + \frac{3}{4}\sqrt[3]{x^4} - \frac{5}{6\sqrt{x^6}}$$

2. Найти производную сложной функции.

$$y = x \arcsin \ln x$$

3. Найти экстремум функции одной переменной. Воспользоваться вторым достаточным условием экстремума.

$$y = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 6.$$

### 3.11. Графы

1. Для орграфа, приведенного на рисунке 3 найти матрицу инцидентности и матрицу смежности. Определить локальные степени вершин. Записать векторы локальных степеней.

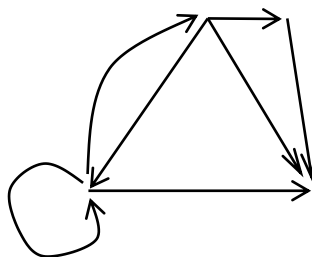


Рис.3

2. Для графа, приведенного на рисунке 4, записать 1) маршрут общего вида, 2) не простую цепь, 3) простую цепь, 4) циклический маршрут общего вида, 5) не простой цикл, 6) простой цикл. Построить матрицу расстояний. Определить диаметр и радиус графа. Указать центры графа. Записать диаметральные и радиальные цепи.

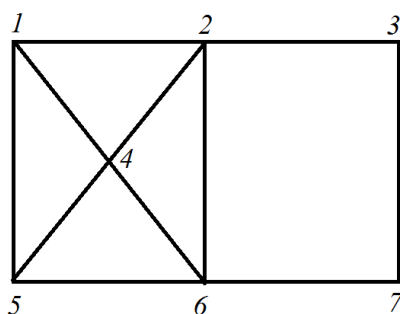


Рис. 4

3. Для графа, приведенного на рисунке 2, найти 1) цикломатическое число, 2) число внутренней устойчивости, 3) число внешней устойчивости, 4) хроматическое число, 5) хроматический индекс.

ВЕСТИ НАУЧНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ на заданную тему.

Произвести групповое исследование на тему «Теория пределов функции».

Использовать Интернет. Предоставить доклад и презентацию, разработанную в Power Point.

#### Описание шкалы оценивания

Каждая задача в типовом задании оценивается по 4-балльной системе:

3 балла ставится если студент:

- владеет терминологией темы, по которой решается задача;
- грамотно и безошибочно применяет теорию для решения задач;
- выделяет все свойства и правила представления данной темы;
- осознает особенности и содержательный смысл процедуры нахождения ответа на задачу.

2 балла ставится если студент:

- осознает особенности и содержательный смысл предложенных задач;
- при использовании научной терминологии, свойств и правил допускает существенные ошибки.

1 балл ставится если студент:

- в состоянии решить только половину предложенной задачи.

0 баллов ставится если студент

- не осознает правил и методов дискретной математики, алгебры и геометрии, математического анализа;
- не владеет терминологией;
- не способен реализовать алгоритм решения задачи.

### ***8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций***

Оценка учебной практик бакалавров проводится с использованием балльно-рейтинговой оценки по дисциплине в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов КемГУ (КемГУ-МСК-ППД-6.2.3-2.1.6.-136 от 26.06.2013).

№	Вид деятельности	Комментарий	Максимальный балл	Количество	Суммарный текущий балл
R <sub>I</sub> <sup>тек</sup>	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <b>Комбинаторика</b>	Задание, выполненное на бумажном носителе	6	1	6
	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <b>Множества</b>	Задание, выполненное на бумажном носителе	6	1	6
	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <b>Матрицы</b>	Задание, выполненное на бумажном носителе	6	1	6
	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <b>Системы линейных уравнений</b>	Задание, выполненное на бумажном носителе	9	1	9
	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <b>Отношения</b>	Задание, выполненное на бумажном носителе	6	1	6
	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <b>Определители</b>	Задание, выполненное на бумажном носителе	9	1	9
	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <b>Обратная матрица, метод Крамера</b>	Задание, выполненное на бумажном носителе	6	1	6
	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <b>Пределы</b>	Задание, выполненное на бумажном носителе	12	1	12

	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <i>Прямая на плоскости</i>	Задание, выполненное на бумажном носителе	6	1	6
	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <i>Производные, экстремумы</i>	Задание, выполненное на бумажном носителе	9	1	9
	Занятие по учебной практике (практическое занятие) по теме <i>Графы</i>	Задание, выполненное на бумажном носителе	9	1	9
R <sub>2</sub> <sup>тек</sup>	Проведение группового научного исследования по заданной теме с помощью сети Интернет (4 часа)	Доклад	10	1	10
	Подготовка презентации доклада (2 часа)	Презентации доклада	10	1	10
	Оформление отчета по практике	Отчет о решении задач, выполненный в текстовом редакторе операционной системы Word	16	1	16

Достигнутый уровень обученности (итоговая отметка) определяется в соответствии с алгоритмом, приведенным в таблице.

<b>Уровни усвоения материала и сформированности способов деятельности</b>	<b>Конкретные действия студентов, свидетельствующие о достижении данного уровня</b>
Первый	Результаты обучения студента не свидетельствуют об усвоении им элементарных знаний основных вопросов по

<p>меньше 50 баллов</p> <p>«неудовлетворительно»</p>	<p>дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине. Недостаточная текущая работа в семестре по освоению знаний, умений и навыков по дисциплине.</p>
<p>Второй (репродуктивный)</p> <p>от 51 до 65 баллов</p> <p>«удовлетворительно»</p>	<p>Достигнутый уровень результатов обучения показывает, что студент обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями по дисциплине. Студент способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что может быть основой успешного формирования умений и навыков для решения задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– воспроизводит термины, конкретные факты, основные понятия, теоремы и определения;</li> <li>– проводит простейшие вычисления;</li> <li>– выполняет задания по образцу (или по инструкции).</li> </ul> <p>Слабая текущая работа в семестре по освоению знаний, умений и навыков по дисциплине.</p>
<p>Третий (реконструктивный)</p> <p>от 66 до 85 баллов</p> <p>«хорошо»</p>	<p>Студент демонстрирует знания на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Студент способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в нестандартных ситуациях, объясняет факты, правила, принципы, способен математически строго доказать необходимые утверждения и факты.</p>
<p>Четвертый (творческий)</p> <p>от 86 до 100 баллов</p> <p>«отлично»</p>	<p>Студент полностью владеет материалом дисциплины, способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях: ориентируется в потоке математической информации, определяет источники необходимой информации, составляет схемы задачи, оценивает логику решения задачи, способен математически строго доказать необходимые утверждения и факты.</p>

Дифференцированный зачет выставляется по совокупности баллов, набранных обучающимся в период прохождения учебной практики.

#### **8.4. Отзыв руководителя практики от организации, предприятия об уровне сформированности компетенций**

Отзыв научного руководителя оформляется в виде оценочной таблицы (приложение 2)

## **9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для проведения практики**

### а) основная литература:

1. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/437>. — Загл. с экрана.
2. Александров П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник / П. С. Александров. - 2-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. - 511 с.
3. Мальцев, А. И. Основы линейной алгебры: учебник / А. И. Мальцев. - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009.
4. Сборник задач по математическому анализу. В 3 т. : учеб. пособие. Т. 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л. Д. Кудрявцев [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 495 с.
5. Математический анализ: учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов [и др.]; под общ. ред. А. М. Кытманова ; Сибирский федеральный ун-т, Ин-т математики. - Москва : Юрайт, 2014. - 607 с.

### б) дополнительная литература:

1. Гаврилов, Гарий Петрович. Задачи и упражнения по дискретной математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - Москва: Физматлит, 2009. - 416 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2157](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2157) Кузнецов О. П., Адельсон - Вельский Г. М. Дискретная математика для инженера. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 480 с.
2. Дискретная математика: учеб.-метод. пособие / Кемеровский гос. ун-т, Кафедра автоматизации исследований и технической кибернетики; [сост.: С. Г. Гутова, Т. А. Невзорова]. - Кемерово: [б. и.], 2011. - 128 с.
3. Кремер, Наум Шевелевич. Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2014. - 307 с.
4. Тер-Крикоров, Александр Мартынович. Курс математического анализа: учеб. пособие / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. - 4-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2009. - 671 с.

### в) ресурсы сети «Интернет»

1. [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=dm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=dm&option_lang=rus)
2. <http://window.edu.ru/resource/869/44869>
3. <http://naotlichno.by/kombinatorika.html>
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (10.01.17) – научная электронная библиотека «Elibrary»;
5. <http://www.mailcleanerplus.com/profit/elbib/obrlib.php> (10.01.17) –

- электронная библиотека;
6. [www.lib.mexmat.ru/books/41](http://www.lib.mexmat.ru/books/41) (10.01.17) – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;
  7. \_\_\_\_\_ [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru) – общероссийский математический портал;
  8. \_\_\_\_\_ [http://e.lanbook.com/books/?p\\_f\\_1\\_temp\\_id=18&p\\_f\\_1\\_65=917&p\\_f\\_1\\_63=&p\\_f\\_1\\_67=](http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_temp_id=18&p_f_1_65=917&p_f_1_63=&p_f_1_67=) - электронно-библиотечная система, издательство «Лань»;
  9. [www.lib.mexmat.ru](http://www.lib.mexmat.ru) – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;

**10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении учебной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Microsoft Office 2010 ([www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)) – лицензия КемГУ.
2. Internet explorer, или другой веб-браузер
3. Электронная почта для проведения дистанционного обучения и консультаций.
4. Skype в ауд. 2202В для консультаций со студентами, по состоянию здоровья не имеющими возможности посещать занятия.

Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине в активной и интерактивной формах.

Успешное прохождение учебной практики предполагает использование следующих образовательных технологий (методов):

**разработка программ исследования** – предполагает развитие умений системно представить программу изучения математических понятий;

**тренинг** по использованию методов исследования при изучении конкретных проблем математики – отрабатывается умение и навыки решения математических задач и построения математических моделей;

**рефлексия** – обеспечивает самоанализ и самооценку достижения результатов познавательной деятельности.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения учебной практики**

Комплект программного обеспечения, необходимый для обеспечения дисциплины, включает следующие программные продукты:

1. Microsoft Office 2010 ([www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)) – лицензия КемГУ.



Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Содержание учебной дисциплины представлено в сети Интернет.

Научная библиотека КемГУ обладает достаточным для образовательного процесса количеством экземпляров учебной литературы и необходимым минимумом периодических изданий для осуществления методического и научно - исследовательского процесса. Имеются основные отечественные академические и отраслевые научные и методические журналы, кабинет методики преподавания математики, оснащенный учебно-методической литературой и средствами обучения.

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) издательства «Лань» и «Университетская библиотека online», электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

## ***12. Иные сведения и материалы***

### ***12.1. Место и время проведения учебной практики***

Учебная практика проводится в аудиториях 1, 2, 6 или 8 корпусов КемГУ. Инструктаж и установочная конференция проводится на кафедре прикладной математики, аудитория 2203в. Занятия проводятся еженедельно по 2 часа. Консультации по оформлению отчета – в компьютерном классе на базе аудиторий института фундаментальных наук.

### ***12.2. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для лиц с ограниченными возможностями здоровья***

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательной программы, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья пользуются специальными рабочими местами, созданными с учётом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):  
специализированное стационарное рабочее место ЭлСИС 201;

специализированное стационарное рабочее место ЭлСИС 221;  
специализированное мобильное место ЭлНОТ 301;  
принтер Брайля (+ПО для трансляции текста в шрифт Брайля);  
альтернативная версия официального сайта университета в сети Интернет для слабовидящих.

Для лиц с нарушением слуха:

система информационная для слабослышащих стационарная «Исток» С-1И;

беспроводная звукозаписывающая аппаратура коллективного пользования: радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-3.1.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

компьютерный стол для лиц с нарушениями опорнодвигательной системы с электроприводом;

клавиатура с накладной и с кнопочной мышкой с расположением кнопок сверху Аккорд;

беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570;

клавиатура с джойстиком для выбора клавиши на цветовом поле.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иные учебно-методические материалы, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Особенности организации проведения текущего, рубежного и итогового контроля

Для лиц с нарушением зрения задания и инструкции по их выполнению предоставляются с укрупненным шрифтом, для слепых задания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются им. При необходимости обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс, предоставляется увеличивающее устройство, а также возможность использовать собственное увеличивающее устройство.

Для лиц с нарушением слуха дидактический материал (задания и инструкции к их выполнению) предоставляются в письменной форме или электронном виде при необходимости. Обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при

необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

Для лиц с тяжелыми нарушениями речи текущий и промежуточный контроль проводятся в письменной форме.

При необходимости лица с нарушениями двигательных функций нижних конечностей письменные задания выполняют дистанционно, при этом взаимодействие с преподавателем осуществляется через ЭИОС; практические занятия проводятся в аудиториях 8 и 2 корпусов КемГУ.

При необходимости лицу с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для выполнения заданий и сдачи зачёта/экзамена но не более чем на 0.5 часа.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья сдают зачёты /экзамены в одной аудитории совместно с иными обучающимися, если это не создает трудностей для студентов.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе обучения и прохождения текущего и итогового контроля пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи зачёта /экзамена ассистента из числа работников КемГУ или привлечённых лиц, оказывающих студентам с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателями).

Особые условия предоставляются студентам с ограниченными возможностями здоровья на основании заявления, содержащего сведения о необходимости создания соответствующих специальных условий.

Составитель программы

Гутва С. Г. доцент кафедры прикладной  
математики, руководитель от организации

---

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (лей), руководителя от  
организации, предприятия)

## Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кемеровский государственный университет»

Институт фундаментальных наук

Кафедра прикладной математики

### Рабочий график (план) практики

Студент \_\_\_\_\_

ФИО

Направление подготовки 010302 Прикладная математика и информатика

(шифр, наименование)

направленность (профиль) подготовки Исследование операций и системный анализ

Курс 1

Форма обучения очная, ИФН, группа М-172

Вид, тип, способ прохождения практики ***Практика по получению профессиональных первичных умений и навыков, рассредоточенная, стационарная***

Срок прохождения практики с 1.09.2017 по 30.12.2017

Профильная организация (название), город. Кемерово, Кемеровский государственный университет, Институт фундаментальных наук, кафедра прикладной математики

Научный руководитель практики

Гутова Светлана Геннадьевна, доцент кафедры прикладной математики ИФН КемГУ,

доцент, канд. техн. наук

ФИО полностью, должность

## Индивидуальное задание на практику:

Решение задач на тему «Основы дискретной математики, алгебры, геометрии и анализа». Вариант 1

### 3.1. Комбинаторика

В темном погребе 10 банок с огурцами. Из них 3 – помутнели. Наугад выбирают 3 банки. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных банок была ровно 1 помутневшая?

### 3.2. Множества

На диаграмме Эйлера изобразить результат действия:

1.  $(A \cup \bar{B}) \cap C$  2.  $(C - \bar{B}) \cap A$

### 3.3. Матрицы

1. Выполнить действия:  $-2 \cdot \begin{pmatrix} 10 & -2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} + 5 \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ .

2. Перемножить матрицы, если это возможно:  $\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 \\ -1 & 4 & -2 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

### 3.4. Системы линейных уравнений

1. Решить с помощью метода Гаусса или жордановых преобразований систему линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{aligned} 3x + 2y + z &= 6 \\ -x + 2y + 2z &= 1 \\ -2x + y + 3z &= -3 \end{aligned}$$

2. Найти общее решение системы с помощью метода Гаусса и одно из ее частных решений.

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 - 7x_3 + 2x_4 &= 10 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 6x_4 &= 10 \\ 3x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 &= 20 \end{aligned}$$

### 3.5 Отношения

На множестве натуральных чисел задано отношение  $R$  – «иметь одинаковый остаток от деления на 3». На первых шести элементах натурального ряда построить матрицу бинарного отношения, определить свойства отношения. Является ли оно отношением эквивалентности? Порядка? Если  $R$  – отношение эквивалентности, то указать разбиение на классы эквивалентности и определить индекс разбиения. Если  $R$  – отношение порядка, то указать строгий порядок или не строгий, полный или не полный (почему?).

### 3.6 Определители

1. Вычислить определители третьего порядка, используя правило треугольника:

$$\begin{vmatrix} 0 & 2 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 2 & 2 & 0 \end{vmatrix}.$$

2. Вычислите определитель, используя теорему разложения:

$$\begin{vmatrix} a & 3 & 0 & 5 \\ 0 & b & 0 & 2 \\ 1 & 2 & c & 3 \\ 1 & 1 & 0 & d \end{vmatrix}$$

3. . Вычислить определители с помощью элементарных преобразований:

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & 6 & 4 \\ 9 & 0 & -1 & 6 \\ 0 & 3 & 3 & -1 \\ 1 & 0 & 3 & 1 \end{vmatrix}.$$

### 3.7 Обратная матрица, метод Крамера

1. Проверить, совместна ли система, и решить ее методом Крамера.

$$\begin{aligned} 2x + y + z &= 3 \\ x + 2y + z &= 0 \\ x + y + 2z &= 9 \end{aligned}$$

### 3.8. Пределы

4. Найти предел, путем разложения на простые множители:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 2}{3x^2 + 9x + 6}.$$

5. Найти предел, путем домножения на сопряженное:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}.$$

6. Найти предел, путем деления на старшую степень:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - x^2 + 1}{5x^2 + x + 2}$$

### 3.9. Прямая на плоскости

1. Для прямой, заданной на рисунке 1, записать общее уравнение прямой на плоскости. Найти координаты нормального вектора.

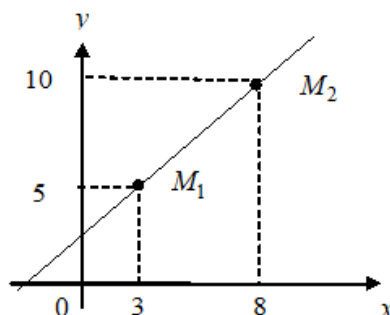


Рис. 1

2. Для прямой, заданной на рисунке 2, записать уравнение прямой на плоскости в виде  $y = kx + b$ . Найти угловой коэффициент и точку пересечения прямой с осью OY.

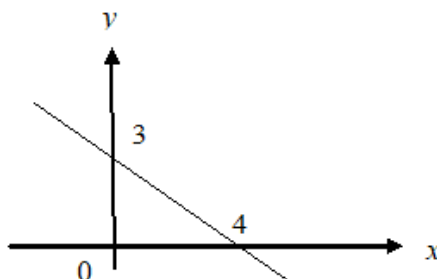


Рис. 2

### 3.10. Производные, экстремумы

1. Найти производную линейной комбинации степенных функций

$$y = 4x^5 - \frac{3}{x^3} + \frac{3}{2}\sqrt[5]{x^2} - \frac{6}{\sqrt[5]{x^6}}.$$

2. Найти производную сложной функции.

$$y = \arctg^2(3x+1).$$

3. Найти экстремум функции одной переменной. Воспользоваться вторым достаточным условием экстремума.

$$y = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 16.$$

### 3.11. Графы

4. Для орграфа, приведенного на рисунке 3 найти матрицу инцидентности и матрицу смежности. Определить локальные степени вершин. Записать векторы локальных степеней.

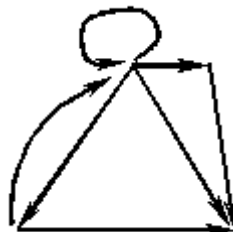


Рис.3

5. Для графа, приведенного на рисунке 4, записать 1) маршрут общего вида, 2) не простую цепь, 3) простую цепь, 4) циклический маршрут общего вида, 5) не простой цикл, 6) простой цикл. Построить матрицу расстояний. Определить диаметр и радиус графа. Указать центры графа. Записать диаметральные и радиальные цепи.

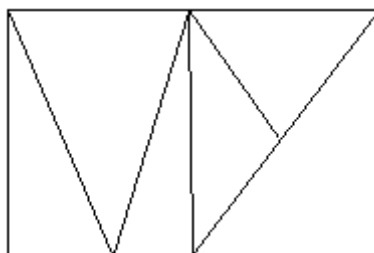


Рис. 4



6. Для графа, приведенного на рисунке 2, найти 1) цикломатическое число, 2) число внутренней устойчивости, 3) число внешней устойчивости, 4) хроматическое число, 5) хроматический индекс.

### Рабочий график (план) практики

Содержание практики (содержание работ)	Срок выполнения	Планируемые результаты
1. Подготовительный этап (инструктаж по ТБ, определение цели, места и задач практики)	1.09.2017	составление рабочего графика, определение целей и задач практики
2. Решение задач на темы «Комбинаторика»	4.09.2017-10.09.2017	выработка умения решения урновых задач
3. Решение задач на темы «Множества»	11.09.2017-17.09.2017	выработка умения определять результат определения операций над множествами с помощью диаграммы Эйлера
4. Решение задач на темы «Матрицы»	18.09.2017-24.09.2017	владение способом перемножения матриц
5. Решение задач на тему «Определители»	25.09.2017-1.10.2017	владение методом разложения по строке определителя большого порядка
6. Решение задач на тему «Системы линейных уравнений»	2.10.2017-16.10.2017	выработка умения расчета системы линейных алгебраических уравнений
7. Решение задач на темы «Отношения»	17.10.2017-22.10.2017	владения способом построения матрицы бинарного отношения и определения по ней свойств отношения
8. Решение задач на тему «Обратная матрица, метод Крамера»	23.10.2017-29.10.2017	выработка умения решать систему линейных уравнений методом Крамера и обратной матрицы
9. Решение задач на тему «Пределы»	30.10.2017-12.11.2017	выработка умения решать пределы путем домножения на старшую степень и путем разложения на простые множители

10. Решение задач на тему «Прямая на плоскости»	13.11.2017-19.11.2017	владение навыком определять вид уравнения прямо по приведенному графику
11. Решение задач на тему «Производные, экстремумы»	20.11.2017-3.12.2017	владение навыком взятия производной сложной функции и нахождения экстремума
12. Решение на тему «Графы»	4.12.2017-17.12.2017	выработка умения решать задачи на нахождения расстояния в графе, характеристических чисел графа
13. Составление отчета по практике во Word	18.12.2017-30.12.2017	выработка умения набора текста в редакторе Word, построения формул
14. Отчет по практике	30.12.2017	Отчет в печатном и электронном виде

Проведен инструктаж практиканта по технике безопасности, пожарной безопасности, требованиям охраны труда, ознакомление с правилами внутреннего распорядка 1.09.2017г

Гутова Светлана Геннадьевна, доцент кафедрой прикладной математики

ФИО инструктирующего от организации (вуза), должность, подпись

Индивидуальное задание, содержание и планируемые результаты практики согласованы

\_\_\_\_\_ / Гутова С. Г. «1».09.2017

подпись руководителя практики от организации (вуза), расшифровка подписи

Задание принял к исполнению: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ «1».09.2017 г.

## Приложение 2

### Оценка результатов прохождения практики

За время прохождения

***Практики по получению профессиональных первичных умений и навыков***

(наименование учебной/производственной практики)

в ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет,

(полное наименование организации)

с 1.09.2017 по 30.12.2017

обучающийся Института фундаментальных наук \_\_\_\_\_

(институт, факультет, ФИО студента)

Продемонстрировал(а) следующие результаты

Оцениваемые результаты			
Код компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС)	перечень сформированных результатов	Оценка по 3-х балльной системе: 0 – не проявил; 1 – частично, средний уровень; 2 – хороший уровень владения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Уметь:</b> : использовать современные информационно-коммуникационные технологии для реализации научно-исследовательских работ	
		<b>Владеть:</b> методами решения учебно-исследовательских и научно-исследовательских задач в профессиональной области	
		<b>Иметь практический опыт:</b> использования систематизированных теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в профессиональной области.	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные	<b>Уметь:</b> решать задачи по дисциплинам базовой части учебного плана по образцу (по аналогии);	
		<b>Владеть:</b> практическими навыками оформления текста в	

	способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	текстовом редакторе Microsoft Word, набора формул в Microsoft Equation, создания рисунков в Power Point в соответствии с нормами оформления научных текстов	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> Осуществлять поиск научной литературы по теме исследования	
		<b>Владеть:</b> навыками оформления списка литературы научного исследования в соответствии с требованиями, навыками составления отчетов	

Оценочная шкала: Максимальная сумма баллов – 14.

Количество полученных баллов	Оценка
0-7	неудовлетворительно
8-9	удовлетворительно
10-12	хорошо
13-14	отлично

Рекомендуемая оценка \_\_\_\_\_

Итоговая оценка (практики по получению профессиональных первичных умений и навыков) \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации (вуза)

доцент кафедры прикладной математики Гутова С. Г. Дата «30»12.2017 г.

(должность, ФИО)