



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
Зонов Ю.Б.  
«21» июня 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой географии и  
устойчивого развития геосистем

  
Бакланов П.Я.  
«21» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Математика

**Направление подготовки**  
**05.03.02 География**  
**программа академического бакалавриата**  
**География**  
**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы – не предусмотрены  
в том числе с использованием МАО лек. 6 пр. 6/лаб. 0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
в том числе с использованием МАО 20 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
зачет – 1 семестр

Рабочая программа составлена с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ утвержденным приказом ректора от 18.02.2016 №12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры географии и устойчивого развития геосистем, протокол № 8 от «6» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой Бакланов П.Я.  
Составитель (ли): Чеснокова Н.Ю.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 05.03.02 Geografi**

**Study profile:** « Geografi».

**Course title:** Mathematics

**Variable part of Block 1, 4 credits**

**Instructor:** Golovko N.I.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- possession of the main methods, methods and means of obtaining, storing, processing information, computer skills as a means of managing information;

- the ability to find and evaluate new technological solutions, implement the results of biotechnological research and development;

- the ability to carry out the process in accordance with the regulations and use technical means to measure the main parameters of biotechnological processes, the properties of raw materials and products.

**Learning outcomes:**

OK-5 the possibility of using modern methods and technologies

OK-4 ability to self-organization and self-education PK-1 the use of technical means to measure the basic parameters of biotechnological processes, the properties of raw materials and products

**Course description:** Mathematical analysis, differential calculus of functions of one argument, indefinite integration, differential integration, differential calculus of functions of several values, differential equations, numerical and functional series, probability theory and mathematical statistics.

**Main course literature:**

1. Bugrov Ya.S., Nicol'skij S.M., Jelementy linejnoj algebrы i analiticheskoj geometrii [Elements of linear algebra and analytical geometry]. the 8-ts publ. - Moscow: Drofa, 2006. – 285 p. (rus) – Access:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:248550&theme=FEFU>

2. Piskunov N.S., Differencial'noe i integral'noe ischislenie [Differential and integral calculus] (into 2.t.): t.1. – Moscow: Integral- press, 2010. - 415 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684800&theme=FEFU>

3. Piskunov N.S., Differencial'noe i integral'noe ischislenie [Differential and integral calculus] (into 2.t.): t.2. – Moscow: Integral- press, 2009.- 544 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684803&theme=FEFU>

4. Gmurman V.E., Teorija verojatnostej i matematicheskaja statistika [Theory of probability and mathematical statistics]. – Moscow: Jurajt, 2013. - 479 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694248&theme=FEFU>

[http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c_pub)

5. Gmurman V.E., Rukovodstvo k resheniju zadach po teorii verojatnostej i matematicheskaj statistike [Guidance to solving of probability theory and mathematical statistics problems]. — Moscow: Jurajt, 2013. - 404 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694250&theme=FEFU>

[http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c_pub)

6. Kremer N.Ch. Teorija verojatnostej i matematicheskaja statistika [Theory of probability and the mathematical statistics]. – Moscow: Juniti-Dana, 2007. - 551 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:275828&theme=FEFU>

7. Ivanov B.N. Diskretnaja matematika. Algoritmy i programmy. Rasshirenyj kurs [Discrete mathematics. Algorithms and the program. The extended course is]. – Moscow: Izvestiy, 2011. – 512 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418440&theme=FEFU>

8. Novikov A.I. Teorija prinjatija reshenij i upravlenie riskami v finansovoj i nalogovoj sferah [Theory of decision making and control of risks in

the financial and tax spheres]. – Moscow: Dashkov & K°, 2016. – 284 p. (rus) – Access:

<http://www.iprbookshop.ru/14100>

9. Orlov A.I. Organizacionno-jekonomicheskoe modelirovanie: teorija prinjatija reshenij [Organizational-economic simulation: the theory of decision making]. – Moscow: KnoRus, 2011. - 568 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298345&theme=FEFU>

10. Rjabushko A. P., Barhatov V. V., Derzhavec V. V. Sbornik individual'nyh zadaniy po vysshej matematike [Collector of individual tasks with respect to higher mathematics] in 3 h. : h. 1. - Minsk: Akademkniga, 2013g. - 270 p. (rus) – Access:

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65408](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65408)

11. Rjabushko A. P., Barhatov V. V., Derzhavec V. V. Sbornik individual'nyh zadaniy po vysshej matematike [Collector of individual tasks with respect to higher mathematics] in 3 h. : h. 2. - Minsk: Akademkniga, 2013g. - 352 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672994&theme=FEFU>

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65409](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65409)

12. Rjabushko A. P., Barhatov V. V., Derzhavec V. V. Sbornik individual'nyh zadaniy po vysshej matematike [Collector of individual tasks with respect to higher mathematics] in 3 h. : h. 3. – Minsk: Akademkniga, 2013g. - 288 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672995&theme=FEFU>

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65410](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65410)

13. Rjabushko A. P., Barhatov V. V., Derzhavec V. V. Sbornik individual'nyh zadaniy po vysshej matematike [Collection of tasks in higher mathematics] (in 4 parts), part 4. – Minsk: Vyshejshaja shkola, 2010. - 336 p. (rus) – Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694181&theme=FEFU>

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65411](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65411)

**Form of final knowledge control: exam**

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана для студентов 1 курса по направлению подготовки 05.03.02 География, в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ по данному направлению.

Дисциплина входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1.Б.08.01 (Физико-географический модуль) и является обязательной для студентов. Трудоемкость дисциплины составляет 72 часа (2 зачетные единицы), в том числе 18 часов лекций, 18 часов практических занятий, 36 часов самостоятельной работы. Форма контроля: зачет. Дисциплина реализуется на 1 курсе, в 1 семестре.

В рамках ОП «География» данная дисциплина имеет пререквизиты: «Математика». Для успешного усвоения дисциплины также необходимы знания базовых понятий и умений обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике.

Знания и умения, полученные при изучении дисциплины «Математика», могут быть востребованы дисциплинами кореквизитами в рамках ОП: «Физика», «Химия», «Физико-химические методы исследования», Экономика на предприятии» и других, использующих в той или иной степени математический инструментарий. Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: матрицы, определители, системы, векторы, прямые на плоскости, пределы и непрерывность, дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных, неопределенный интеграл, определенный интеграл, дифференциальные уравнения.

**Целями** освоения дисциплины «Математика» в соответствии с общими целями ОП «География» являются:

- развитие логического мышления;
- повышение уровня математической культуры;
- овладение современным математическим аппаратом, необходимым

- для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных

- дисциплин;
- освоение методов линейной алгебры и аналитической геометрии;
- освоение методов математического анализа;
- освоение приемов постановки и решения математических задач.

**Задачи:**

- Вычисление определителей.
- Действия над матрицами.
- Решение систем линейных алгебраических уравнений.
- Вычисление пределов.
- Исследование функции на непрерывность.
- Дифференцирование функции одной и нескольких переменных.
- Вычисление неопределенных и определенных интегралов.
- Решение задач на геометрические и физические приложения интегралов.
- Решение дифференциальных уравнений.

Для успешного изучения дисциплины «Математика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- предметные, по курсу математики среднего (полного) образования
- способность к обучению и стремление к познаниям
- умение работать в группе и самостоятельно

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4: способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки,	Знает	Фундаментальные основы высшей математики, включая математический анализ.
	Умеет	Самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по географии; расширять свои математические



техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда		познания.
	Владеет	Первичными навыками и основными методами решения математических задач из специальных дисциплин
ОК-5: способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	Основные определения и классификацию событий, основные определения случайных величин, законы распределения; понятия математической статистики, методы обработки статистического материала, этапы математической обработки информации. Основные определения и операции теории множеств и исчисления высказываний; основные понятия моделей и методов принятия решений.
	Умеет	Определять закон распределения случайной величины и соответствующие характеристики; выполнять первичную обработку статистических данных; находить выборочные оценки. Выполнять действия над множествами, решать логические задачи в рамках исчисления высказываний; построить дерево решений, решить задачу ЛП графическим путем
	Владеет	Вероятностными методами решения профессиональных задач; методами составления закона распределения, вычисления и анализа соответствующих характеристик. Техникou обработки статистических данных; методами анализа содержательной интерпретации полученных результатов. Методами формализации рассуждений средствами исчисления высказываний. Методами содержательного и формального анализа полученных результатов. Методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: рейтинговая система практических занятий, дискуссия, метод «круглого стола».

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(36 часов, в том числе в форме активного обучения – 14 часов)**

**(МАО –составление план-конспектов дисциплины, проблемные лекции)**

**1 семестр (18 час)**

**МОДУЛЬ 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (10 час)**

**Раздел 1. Матрицы (4 час)**

**Тема 1. Метод Крамера. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Матрица. Элементы, размерность матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка. Метод Крамера для системы 2-х и 3-х линейных алгебраических уравнений.

**Тема 2. Метод Гаусса. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Расширенная матрица. Скалярное произведение векторов. Метод сложения и вычитания для решения системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.

**Раздел 2. Векторы (4 час)**

**Тема 1. Векторы. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Основные понятия для векторов: вектор; длина вектора; геометрическая сумма векторов; умножение вектора на число; скалярное произведение векторов. Теоремы: разложение вектора на составляющие; длина вектора; арифметическая сумма векторов; умножение вектора на число; скалярное произведение векторов; вектор, проходящий через 2 точки.

**Тема 2. Применения векторов. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Векторное произведение. Вычисление площади треугольника через векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Вычисление объема пирамиды и параллелепипеда через смешанное произведение векторов.

### **Раздел 3. Аналитическая геометрия (2 час)**

#### **Тема 1. Прямые. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Уравнения прямых. Свойства прямых. Задачи с прямыми.

### **МОДУЛЬ 2. Введение в математический анализ. (4 час)**

#### **Раздел 1. Функции, пределы (2 час)**

##### **Тема 1. Функции, понятия пределов (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Функция одного аргумента. Способы задания функций: явный, неявный, параметрический, табличный, графический. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции.

##### **Раздел 2. Вычисление пределов (2 час)**

##### **Тема 1. Основные методы вычисления пределов. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Нахождение пределов последовательностей и функций с применением методов: метод подстановки, деление числителя и знаменателя на степень  $x$ , метод разложения, деление числителя и знаменателя на сопряженное к знаменателю выражение. Использование 1-го и 2-го замечательных пределов. Использование дополнительных пределов.

### **МОДУЛЬ 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (4 час)**

#### **Раздел 1. Производные (2 час)**

##### **Тема 1. Производные. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Приращение аргумента, приращение функции. Производная, ее геометрический смысл. Уравнение касательной. Свойства производных. Производные элементарных функций. Примеры вычисления производных. Вычисление производных по свойствам и таблице производных. Дифференциал аргумента функции, дифференциал функции. Свойства дифференциала. Производная обратной функции. Производная параметрической функции. Производная вложенной функции. Производная функции, заданной неявно.

## **Раздел 2. Применение производных (2 час)**

### **Тема 1. Применение производных. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Правило Лопиталя. Минимум, максимум функции, экстремум, точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условие экстремума функции. Исследование функций и построение графиков.

## **2 семестр (18 час)**

### **МОДУЛЬ 1. Интегралы (10 час)**

#### **Раздел 1. Неопределенный интеграл. (6 час)**

##### **Тема 1. Понятие неопределенного и интеграла. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Правила непосредственного интегрирования.

##### **Тема 2. Замена переменных. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Замена переменных для неопределенного интеграла: подстановка вместо  $x$  функции  $u(x)$ , замена переменных  $t = \varphi(x)$ .

##### **Тема 3. Методы интегрирования. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Интегрирование простейших дробей. Интегрирование с использованием свойств дифференциала.

#### **Раздел 2. Определенный интеграл. (2 час)**

##### **Тема 1. Определенный интеграл. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Определенный интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интеграла по частям и заменой переменной. Применение определенного интеграла. Несобственные интегралы.

#### **Раздел 3. Двойной интеграл (2 час)**

##### **Тема 1. Двойной интеграл. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Стандартная область 1-го типа. Правило вычисления двойного интеграла по стандартной области 1-го типа.

Стандартная область 2-го типа. Правило вычисления двойного интеграла по стандартной области 2-го типа.

## **МОДУЛЬ 2. Дифференциальные уравнения (2 час)**

### **Раздел 1. Дифференциальные уравнения. (2 час)**

#### **Тема 1. Дифференциальные уравнения. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Основные определения. Обыкновенные дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, метод Бернулли.

## **МОДУЛЬ 3. Числовые и функциональные ряды. (4 час)**

### **Раздел 1. Числовые ряды. (2 час)**

#### **Тема 1. Сходимость числовых рядов. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Числовые ряды, основные свойства. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости.

### **Раздел 2. Функциональные ряды. (2 час)**

#### **Тема 1. Сходимость функциональных рядов. (2 час)**

*Рассматриваемые вопросы:* Теорема Лейбница. Степенной ряд. Радиус и интервал сходимости степенного интервала. Разложение элементарных функций в степенные ряды.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(36 часов, в том числе в форме активного обучения – 20 часов)**

### **1 семестр (18 час)**

#### **Занятие 1. Метод Крамера. (2 час)**

1. Вычисление определителей 3-го порядка.
2. Анализ условий существования и единственности решения систем линейных алгебраических уравнений.
3. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера для системы 3-х линейных алгебраических уравнений.

## **Занятие 2. Метод Гаусса. (2 час)**

1. Анализ условий существования и единственности решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса для системы 3-х и более линейных алгебраических уравнений.

## **Занятие 3. Векторы. (2 час)**

1. Сумма векторов, умножение векторов на число.
3. Скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанное произведение векторов.
3. Вычисление площади треугольника с помощью векторного произведения.
4. Вычисление объемов пирамиды и параллелепипеда с помощью смешанного произведения.

## **Занятие 4. Прямые. (2 час)**

1. Уравнения прямых.
2. Свойства прямых.
3. Задачи с прямыми.

## **Занятие 5. Основные пределы. (2 час)**

1. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением метода подстановки;
2. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением метода деления числителя и знаменателя на степень  $x$ .

## **Занятие 6. Контрольная работа 1 по теме 1 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» (2 час)**

1. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера и Гаусса.
2. Вычисление площади треугольника через векторное произведение векторов.
3. Вычисление объемов пирамиды и параллелепипеда через смешанное произведение векторов.
4. Задача с прямыми.

5. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением деления числителя и знаменателя на степень  $x$ .

6. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением метода разложения.

### **Занятие 7. Усложненные пределы. (2 час)**

1. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением 1-го, 2-го замечательных пределов.

2. Нахождение пределов последовательностей и функций с использованием дополнительных пределов.

### **Занятие 8. Производные. (2 час)**

1. Вычисление производных по таблице и свойствам производных. Вычисление производной вложенной функции.

2. Применение правила Лопиталя.

3. Вычисление производной неявной функции.

4. Вычисление производной параметрической функции.

5. Экстремумы функции. Построение графика функции.

### **Занятие 9. Контрольная работа 2 (2 час)**

1. Нахождение пределов последовательностей и функций с применением 1-го, 2-го замечательных пределов.

2. Нахождение пределов последовательностей и функций с использованием дополнительных пределов.

3. Применение правила Лопиталя.

4. Вычисление производной неявной функции.

5. Вычисление производной параметрической функции.

6. Экстремумы функции. Построение графика функции.

## **2 семестр (18 час)**

**Занятие 1. Неопределенный интеграл с использованием свойств дифференциала. (2 час)**

1. Преобразование подынтегральной функции.

2. Преобразование дифференциала.

3. Замена переменных.

### **Занятие 2. Определенный интеграл. (2 час)**

1. Вычисление определенного интеграла по определению, теореме, с использованием его свойств, с использованием замены переменных.

2. Исследование сходимости несобственного интеграла с бесконечным нижним и верхним пределом.

### **Занятие 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. (2 час)**

1. Преобразование дифференциального уравнения с помощью формулы Лейбница для производной.

2. Нахождение общего решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

### **Занятие 4. Контрольная работа 1. (2 час)**

1. Вычисление неопределенного интеграла с использованием подстановки.

2. Вычисление определенного интеграла.

3. Исследование сходимости несобственного интеграла.

4. Нахождение общего решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

### **Занятие 5. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, метод Бернулли. (2 час)**

1. Нахождение общего и частного решения линейного однородного уравнения 1-го порядка.

2. Нахождение общего решения линейного неоднородного уравнения 1-го порядка.

### **Занятие 6. Двойной интеграл. (2 час)**

1. Вычисление двойного интеграла по стандартной области 1-го типа.

2. Вычисление двойного интеграла по стандартной области 2-го типа.



3. Вычисление двойного интеграла по стандартной области смешанного типа.

**Занятие 7. Сходимость числового ряда. (2 час)**

1. Применение необходимого признака сходимости числового ряда.
2. Применение достаточных признаков сходимости числового ряда: Даламбера, Коши, интегрального признака, 2-го признака сравнения сходимости числового ряда.

**Занятие 8. Область сходимости степенного ряда. (2 час)**

1. Нахождение параметров степенного ряда.
2. Нахождение радиуса сходимости степенного ряда.
3. Нахождение интервала сходимости степенного ряда.
4. Нахождение области сходимости степенного ряда.

**Занятие 9. Контрольная работа 2. (2 час)**

1. Нахождение общего решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом Бернулли.
2. Вычисление двойного интеграла.
3. Исследование сходимости числового ряда.
4. Нахождение области сходимости степенного ряда.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

#### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (час)	Форма контроля
1.	2 неделя 1-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 1	1	Индивидуальное задание 1
2.	3 неделя 1-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 2	1	Индивидуальное задание 2
3.	4 неделя 1-го семестра	Подготовка к контрольной работе 1	2	Контрольная работа 1
4.	5 неделя 1-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 3	1	Индивидуальное задание 1
5.	6 неделя 1-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 4	1	Индивидуальное задание 4
6.	7 неделя 1-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 5	1	Индивидуальное задание 5
7.	8 неделя 1-го семестра	Подготовка к контрольной работе 2	2	Контрольная работа 2
8.	19 неделя 1-го семестра	Подготовка к экзамену	27	Экзамен
9.	1 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 6	1	Индивидуальное задание 6
10.	2 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 7	0,5	Индивидуальное задание 7
11.	3 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 8	0.5	Индивидуальное задание 8
12.	4 неделя 2-го семестра	Подготовка к контрольной работе 3	2	Контрольная работа 3
13.	5 неделя 2-го	Подготовка к	1	Индивидуальное

	семестра	индивидуальному заданию 9		задание 9
14.	6 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 10	1	Индивидуальное задание 10
15.	7 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 11	0,5	Индивидуальное задание 11
16.	8 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 12	0.5	Индивидуальное задание 12
17.	8 неделя 2-го семестра	Подготовка к контрольной работе 4	2	Контрольная работа 4
18.	19 неделя 2-го семестра	Подготовка к экзамену	27	Экзамен

**Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

Самостоятельная работа студентов состоит из двух частей:

- 1) самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим занятиям;
- 2) самостоятельная работа студентов при подготовке к экзамену/зачету,

Самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим занятиям состоит в тщательном и внимательном изучении лекций, материалов прошедшего практического аудиторного (классного) занятия, решении домашних практических заданий, подготовке к теории следующего практического занятия. Для самостоятельной работы студентов при подготовке к практическим занятиям в данной рабочей программе приводятся домашние задания.

Задания для самостоятельной работы обучающихся представляют собой задания, аналогичные заданиям, разобранным на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов при подготовке к экзамену/зачету состоит в углубленном изучении теоретического материала, повторении практического материала семестра (курса), рассмотрении в литературе рекомендованных на лекциях тем. Для самостоятельной работы студентов

при подготовке к экзамену/зачету в данной рабочей программе приводится список вопросов к экзамену/зачету.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Линейная алгебра	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия и методы линейной алгебры, необходимые для применения в конкретной предметной области;</p> <p><b>уметь:</b> применять методы аналитической геометрии для решения типовых профессиональных задач, осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> основные методы решения задач линейной алгебры.</p>	Контрольная работа №1, ИДЗ № 1	
2.	Векторная алгебра	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия и методы векторной алгебры, необходимые для применения в конкретной предметной области;</p> <p><b>уметь:</b> применять методы аналитической геометрии для решения типовых профессиональных задач, осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> основные методы</p>	Контрольная работа № 1, ИДЗ № 2	

			решения задач векторной алгебры.		
3.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	ОК-4, ОК-5	<b>знать:</b> основные понятия и методы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, необходимые для применения в конкретной предметной области; <b>уметь:</b> применять методы аналитической геометрии для решения типовых профессиональных задач, осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий; <b>понимать:</b> основные подходы к решению задач геометрии на плоскости и в пространстве.	Контрольная работа № 2, ИДЗ № 3	
4.	Введение в математический анализ.	ОК-4, ОК-5	<b>знать:</b> основные понятия теории функций и теории пределов, необходимые для применения в конкретной предметной области; <b>уметь:</b> применять методы математического анализа для решения типовых профессиональных задач, осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий; <b>понимать:</b> основные правила нахождения пределов функций.	Контрольная работа № 2, ИДЗ № 4	
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОК-4, ОК-5	<b>знать:</b> понятия производной и дифференциала функции, математический и	Контрольная работа № 2, ИДЗ № 5	

			<p>физический смысл производной, методы исследования функций и построения графиков для применения в конкретной предметной области;</p> <p><b>уметь:</b> решать задачи, основанные на понятии производной, для решения типовых профессиональных задач; проводить конкретные расчеты в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> основные методы исследования функции, необходимые для исследования математических моделей технических систем.</p>		
6.	Промежуточная аттестация	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия и инструменты математического анализа;</p> <p><b>уметь:</b> решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;</p> <p><b>понимать:</b> математические</p>		ЭКЗАМЕН

			методы решения типовых организационно-управленческих задач.		
7.	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОК-4, ОК-5	<b>знать:</b> понятия неопределенного и определенного интеграла и методы их нахождения для применения в конкретной предметной области; <b>уметь:</b> применять методы интегрального исчисления для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий; <b>понимать:</b> основные подходы к нахождению интегралов.	Контрольная работа № 3, ИДЗ № 6	
8.	Дифференциальные уравнения.	ОК-4, ОК-5	<b>знать:</b> понятия обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) для применения в конкретной предметной; <b>уметь:</b> применять методы решения ОДУ для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий; <b>понимать:</b> принципы моделирования обыкновенными дифференциальными уравнениями предметной области.	Контрольная работа № 3, ИДЗ № 7	
9.	Функции нескольких переменных	ОК-4, ОК-5	<b>знать:</b> понятия частных производных, производных по направлению и	Контрольная работа № 3, ИДЗ № 8	

			<p>методы исследования ФНП для применения в конкретной предметной;</p> <p><b>уметь:</b> применять методы исследования ФНП для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> основные определения и использовать их при изучении технических дисциплин.</p>		
10.	Кратные и криволинейные интегралы	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> понятия двойных, тройных, криволинейных интегралов для применения в конкретной предметной;</p> <p><b>уметь:</b> применять кратные и криволинейные интегралы для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> принцип нахождения кратных интегралов.</p>	Контрольная работа № 4, ИДЗ № 9	
11.	Числовые и функциональные ряды.	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия числовых и функциональных рядов для применения в конкретной предметной области;</p> <p><b>уметь:</b> применять методы исследования числовых рядов для решения типовых</p>	Контрольная работа № 4, ИДЗ № 10	



			<p>профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> принципы моделирования числовыми и функциональными рядами предметной области.</p>		
12.	Теория вероятностей	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия теории вероятностей для применения в конкретной предметной;</p> <p><b>уметь:</b> применять математический аппарат теории вероятностей для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> принципы моделирования объектами теории вероятностей предметной области.</p>	Контрольная работа № 4, ИДЗ № 11	
13.	Элементы математической статистики.	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия элементов математической статистики для применения в конкретной предметной;</p> <p><b>уметь:</b> основные методы математической статистики для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p>	Контрольная работа № 4, ИДЗ № 12	

			понимать: принципы моделирования объектами математической статистики предметной области.		
	Промежуточная аттестация	ОК-4, ОК-5	<p>знать: основные понятия и инструменты математического анализа;</p> <p>уметь: решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;</p> <p>использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;</p> <p>обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;</p> <p>– понимать: математические методы решения типовых организационно-управленческих задач.</p>		<b>ЭКЗАМЕН</b>

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс // Учебное пособие. Гриф Министерства образования и науки Российской Федерации. – М: Известия, 2011. – 512 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418440&theme=FEFU>

2. Новиков А.И. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Новиков, Т. И. Солодка. М: Дашков и К°, 2016. – 284 с.

<http://www.iprbookshop.ru/14100>. — ЭБС «IPRbooks»

3. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений: учебник для вузов / М.: КноРус, 2011. - 568 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:298345&theme=FEFU>

4. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. в 3 ч. : ч. 1 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013г., 270 стр.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65408](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65408)

5. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. в 3 ч. : ч. 2 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013 г., 352 стр.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65409](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65409)

6. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов, в 3 ч. : ч. 3 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Академкнига, 2013 г., 288 стр.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65410](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65410)

7. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для технических специальностей вузов. в 4 ч. : ч. 4 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Высшая школа, 2010 г., 336 стр.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65411](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65411)

### **Дополнительная литература**

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории

вероятностей и математической статистике.— М.: Юрайт, 2013 г., 404 стр.

[http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c_pub)

2. Фролов С.В., Шостак Р.Я. Курс высшей математики т. 1, 2. М. Высшая школа, 2013.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:324397&theme=FEFU>

3. Шипачев В.С. Высшая математика. – Санкт-Петербург, «Лань», 2006. – 479 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237535&theme=FEFU>

4. Редькин Н.П. Дискретная математика. – М.: Физматлит, 2009. – 264 с. [Электронная библиотечная система издательства «Лань»]: URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2293](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2293)

5. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах: учебник для студ. вузов / О. И. Ларичев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2008. - 391 с.: ил

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:351814&theme=FEFU>

6. Юкаева В.С. Принятие управленческих решений [Электронный ресурс]: учебник/ Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувикова В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 324 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14084>. — ЭБС «IPRbooks»

7. Антонов, В.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс ДВФУ] : учебное пособие / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 102 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5701...](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701...)

8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2013 г., 479 стр.

[http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c_pub)

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

«Лань» <http://e.lanbook.com/>

«Юрайт» <http://www.biblio-online.ru/>

<http://msun.ru/> → Сайты подразделений → [Научно-технический информационный центр \(НТИЦ\)](#)

<http://old.msun.ru/div/subdiv/ntic/index.asp> → Партнеры

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, рейтинговая система практических занятий, экспресс-опросы, кросс-опросы, составление план-конспектов дисциплины.

### **Учебно-методические указания к освоению лекционного материала**

Методы активного обучения (МАО) в освоении студентами лекционного материала заключаются в проведении проблемных лекций, а также в составлении студентами план-конспектов дисциплины.

### **Учебно-методические указания к рейтинговой системе практических занятий**

Рейтинговая система практических занятий состоит в учете 2-х показателей:

- 1) результаты контрольных работ;
- 2) результаты кросс-опроса на практических занятиях.

Наряду с классическими занятиями с вызовом студентов к доске для дисциплины математика применяется новый метод активного обучения (МАО), который получил название *кросс-опроса*. Занятия с применением

кросс-опроса начинаются с повторения теоретического материала. Преподаватель разбирает со студентами все необходимые для занятия понятия и методы решения, опрашивая студентов. За каждый правильный ответ студенту дается балл. Разбирая очередное понятие, преподаватель задает студентам вопрос, студенты, которые знают ответ на вопрос, поднимают руки. Преподаватель спрашивает студента, у которого минимальное количество баллов. После ответа студента с места преподаватель дает оценку правильности ответа и, если ответ правильный, то преподаватель на доске записывает необходимый материал. После повторения начинается решение классных заданий в режиме кросс-опроса. При этом при выполнении каждой детальной операции в ходе решения задачи преподаватель ставит вопрос студентам: что необходимо в данный момент выполнить. Если ответ правильный, то преподаватель на доске записывает необходимый материал. В конце занятия все баллы суммируются и записываются в журнал. В процессе кросс-опроса студенты поднимают руки с указанием заработанных баллов: один не загнутый палец – один балл, два не загнутых пальца – 2 балла, и т.д., сжатый кулак на одной руке – десять баллов. При достижении студентами более десяти баллов студенты записывают результаты в свой дневник, затем результаты обнуляются. В конце занятия студенты самостоятельно суммируют заработанные баллы, а преподаватель один раз опрашивает студентов и записывает суммарное количество баллов каждого студента. Периодически преподаватель проверяет правильность заполнения дневника и учета баллов студентами.

Система кросс-опроса позволяет:

- 1) активно включать в проведение практического занятия всех студентов;
- 2) более динамично разбирать теоретический материал и проводить решение математических задач;
- 3) в течение практического занятия проверять теоретические знания и полученные навыки каждого студента;

4) в конце занятия получать детальную и глубокую оценку знаний и практических навыков группы студентов в целом.

В конце семестра подводится итог рейтинга практических занятий, который составляется на основе системы кросс-опроса. Для каждого студента суммируются баллы за каждое занятие – находится для каждого студента семестровый рейтинговый балл по практике с использованием кросс-опроса. Вычисляется максимальный по группе семестровый рейтинговый балл кросс-опроса. Если семестровый рейтинговый балл кросс-опроса некоторых студентов резко выделяется среди остальных студентов, то такой балл не учитывается при вычислении максимального семестрового рейтингового балла кросс-опроса. Студенты, набравшие более 75 % от максимального балла кросс-опроса получают право на автоматическое получение экзаменационной оценки («автомат») после оформления план-конспекта. Экзаменационная оценка в этом случае составляется как средняя оценка по контрольным работам.

Студенты, не получившие экзаменационную оценку автоматом имеют право оформить и использовать план-конспект как вспомогательный материал на экзамене.

На экзамене при проставлении оценки учитываются рейтинговая система практических занятий и экзаменационный ответ студента.

Для закрепления базовых теоретических понятий используются *экспресс-опросы* – письменные ответы студентов, проведенные в течение нескольких минут. Оценки за экспресс-опросы фиксируются в журнале наряду с оценками контрольных работ.

#### **Учебно-методические указания к составлению план-конспекта**

План-конспект по дисциплине «Математика» оформляется студентами от руки и предъявляется преподавателю на проверку. Цель составления план-конспекта: закрепление теоретических знаний и практических навыков по дисциплине «Математика», работа с

литературой, выработка навыков по составлению документационных материалов. Составление план-конспектов помогает студентам глубже и объемнее освоить лекционный и практический дидактический материал, научиться составлять, оформлять и исправлять профессиональные документы. Оформленные план-конспекты используются студентами, пропустившими занятия по уважительной причине, для сдачи задолженностей: самостоятельной проработке практических занятий, выполнения домашних работ, решения контрольных работ.

План-конспект по дисциплине содержит: титул, оглавление, раздел «Лекционные занятия», раздел «Практические занятия», список литературы, необходимый минимальный справочный материал к практическим занятиям, раздел «Подготовка к экзамену/зачету», раздел «Правила оформления план-конспекта».

Титул план-конспекта содержит название вуза, школы, кафедры, профиля, группы студента, данные лектора: степень, звание, фамилия лектора, учебный год, учебный семестр.

Раздел «Лекционные занятия» содержит главы и параграфы соответственно лекционному материалу. Внутри каждого параграфа приводится список определений и теорем, примеры решения задач с указанием исходных данных и задания для решения примера, иллюстративный материал в виде рисунков и таблиц.

Раздел «Практические занятия» содержит классные и домашние задания.

Раздел «Подготовка к экзамену/зачету» содержит описание порядка подготовки к экзамену и проведение письменного экзамена.

Раздел «Правила оформления план-конспекта» содержит требования к оформлению план-конспекта:

- 1) соблюдение полей слева, справа, снизу, сверху.
- 2) основной текст пишется синим цветом, примеры – черным, названия глав – красным, названия параграфов – зеленым. Рисунки оформляются черной пастой;



- 3) страницы нумеруются;
- 4) в оглавлении указывается номер страниц.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины включает в себя аудитории для проведения лекций и практических занятий, обеспеченные мультимедийным оборудованием и соответствующие санитарным и противоположным правилам и нормам.

Мультимедийная аудитория г .Владивосток, о. Русский п Аякс д.10, Корпус 25.1, ауд. М312, Площадь 96.4 м<sup>2</sup>

Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с Источником бесперебойного питания Powercom SKP-1000A; Экран с электроприводом 236\*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; Сетевой контроллер управления Extron IPL T S4; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Для самостоятельной работы бакалавров могут использоваться следующие помещения: Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10).

Моноблок HP P700pe 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-

Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветных спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Математика»**

05.03.02 География

профиль «География»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2019**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение (час)	Форма контроля
1	2 неделя 1-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 1	1	Индивидуальное задание 1
2	3 неделя 1-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 2	1	Индивидуальное задание 2
3	4 неделя 1-го семестра	Подготовка к контрольной работе 1	2	Контрольная работа 1
4	5 неделя 1-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 3	1	Индивидуальное задание 1
5	6 неделя 1-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 4	1	Индивидуальное задание 4
6	7 неделя 1-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 5	1	Индивидуальное задание 5
7	8 неделя 1-го семестра	Подготовка к контрольной работе 2	2	Контрольная работа 2
8	19 неделя 1-го семестра	Подготовка к экзамену	27	Экзамен
9	1 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 6	1	Индивидуальное задание 6
10	2 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 7	0,5	Индивидуальное задание 7
11	3 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 8	0,5	Индивидуальное задание 8
12	4 неделя 2-го семестра	Подготовка к контрольной работе 3	2	Контрольная работа 3
13	5 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 9	1	Индивидуальное задание 9
14	6 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 10	1	Индивидуальное задание 10
15	7 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 11	0,5	Индивидуальное задание 11

		заданию 11		
<b>16</b>	8 неделя 2-го семестра	Подготовка к индивидуальному заданию 12	0.5	Индивидуальное задание 12
<b>17</b>	8 неделя 2-го семестра	Подготовка к контрольной работе 4	2	Контрольная работа 4
<b>18</b>	19 неделя 2-го семестра	Подготовка к экзамену	27	Экзамен

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

Самостоятельная работа студентов состоит из двух частей:

- 1) самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим занятиям;
- 2) самостоятельная работа студентов при подготовке к экзамену/зачету,

Самостоятельная работа студентов при подготовке к практическим занятиям состоит в тщательном и внимательном изучении лекций, материалов прошедшего практического аудиторного (классного) занятия, решении домашних практических заданий, подготовке к теории следующего практического занятия. Для самостоятельной работы студентов при подготовке к практическим занятиям в данной рабочей программе приводятся домашние задания.

Задания для самостоятельной работы обучающихся представляют собой задания, аналогичные заданиям, разобранным на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов при подготовке к экзамену/зачету состоит в углубленном изучении теоретического материала, повторении практического материала семестра (курса), рассмотрении в литературе рекомендованных на лекциях тем. Для самостоятельной работы студентов при подготовке к экзамену/зачету в данной рабочей программе приводится список вопросов к экзамену/зачету.

## Требования к представлению и оформлению результатов

### самостоятельной работы:

1) Требования текущего контроля оформления учебной документации студентов:

Студенты обязаны оформлять и заполнять следующие тетради:

- для конспектов лекций;
- для практических занятий;
- для домашних работ.

Все тетради должны быть подписаны с указанием:

- ФИО студента, направление и профиль, группа;
- название дисциплины;
- ФИО преподавателя;
- назначение тетради (конспект лекций, практика, домашние работы).

Контрольные работы выполняются на двойных листах, вложенных в обложку (двойной лист). На обложке указывается:

- ФИО студента, его направление и профиль, группа;
- название дисциплины;
- ФИО преподавателя;
- номер контрольной работы;
- вариант;
- таблица для проставления результатов проверки контрольной работы. Таблица содержит две строки и количество столбцов, равное количеству заданий контрольной работы. В первой строке проставлены номера заданий. Во второй строке в каждой клетке преподаватель проставляет результаты проверки: «+» или «-» или «±» или « $\bar{+}$ ».

Оценка «+» ставится, если задание решено правильно. Оценка «-» ставится, если задание решено неправильно. Оценка «±» ставится, если задание решено правильно, но с незначительными погрешностями. Оценка

« $\bar{+}$ » ставится, если задание решено неправильно, но использовался соответствующий .необходимый для решения задания метод.

На обложке студентам больше никаких записей делать не разрешено.

Вложенные двойные листы с решением заданий контрольной работы нумеруются.

## 2) Требования текущего контроля в виде **контрольной работы**:

Контрольные работы выполняются аудиторно.

- оценка «*отлично*» ставится, если обучающийся выполнил правильно от 90% до 100% заданий;
- оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся выполнил правильно от 75% до 90% заданий;
- оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся выполнил правильно от 55% до 75% заданий;
- оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся выполнил правильно от 0% до 55% заданий.

Если процент правильных заданий равен граничному значению 55% или 75% или 90%, то ставится наибольшая возможная оценка.

Процент правильных ответов за каждое задание формируется следующим образом:

- за оценку проверенного задания «+» студент получает  $100/n$  %, где  $n$  – количество заданий в контрольной работе;
- за оценку проверенного задания « $\rightarrow$ » студент получает 0 %;
- за оценку проверенного задания « $\pm$ » студент получает  $\frac{2}{3} \cdot 100/n$  %;
- за оценку проверенного задания « $\bar{+}$ » студент получает  $\frac{1}{3} \cdot 100/n$  %.

Процент правильных ответов контрольной работы равен сумме процентов правильных ответов за каждое задание.

## 3) Требования промежуточного контроля в виде **экзамена**:

- оценка «*отлично*» ставится если обучающийся:

- в полном объеме в устной или письменной форме излагает учебный материал;
- допускает несущественные ошибки и самостоятельно исправляет их;
- при ответе выделяет основные понятия изученного предмета;
- выявляет причинно-следственные связи;
- обобщает материал, формулирует выводы;
- свободно оперирует фактами;
- использует сведения из дополнительных источников;
- оценка «хорошо»:
  - в полном объеме в устной или письменной форме излагает учебный материал;
  - допускает несущественные ошибки и исправляет их после указания на них преподавателем;
  - при изложении пройденных разделов подчеркивает существенные признаки изученного предмета;
  - выделяет причинно-следственные связи;
  - формулирует выводы и обобщает материал;
- оценка «удовлетворительно»:
  - не в полном объеме излагает изученный материал;
  - допускает ошибки, исправляемые преподавателем;
  - не может выделить существенные признаки изученного предмета;
  - затрудняется при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов;
- оценка «неудовлетворительно»:
  - демонстрирует полное незнание пройденного материала;
  - при ответах на вопросы преподавателя допускает грубые ошибки или вовсе не отвечает на них.

#### 4) Требования промежуточной аттестации в виде **зачета**:

- «зачтено» ставится за полное в устной или письменной форме изложение полученных знаний; в ответе допускаются несущественные



ошибки, самостоятельно исправляемые обучающимся или после указания на них преподавателем; при изложении учебного материала обучающийся выделяет основные определения изученного предмета, выявляет причинно-следственные связи, формулирует выводы по пройденным темам;

- «*незачтено*» ставится в том случае, если при устном или письменном ответе обучающийся допускает грубые ошибки, демонстрирующие полное незнание и непонимание пройденного материала.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:**

#### **Критерии оценки заданий ИДЗ и контрольных работ**

- Оценка «*отлично*» ставится в том случае, когда обучающимся:
  - найден верный способ решения задачи;
  - логически обосновываются все ключевые моменты выбранного способа;
  - используются изученные понятия;
  - самостоятельно объясняется последовательность всех шагов решения;
  - демонстрируется правильное решение задачи и усвоение изученной темы;
- оценка «*хорошо*»:
  - найден верный способ решения задачи;
  - логически обосновываются все ключевые моменты выбранного способа;
  - используются изученные понятия;
  - демонстрируются незначительные неточности;
  - допускаются негрубые ошибки в последовательности решения, не влияющие на результат;
  - при решении получен верный ответ;

- оценка «удовлетворительно»:
  - найден правильный ход решения, но решение задачи не завершено;
  - не объясняются используемые приемы решения задачи;
  - неточно используются изученные понятия;
  - допускаются ошибки в последовательности решения, не влияющие на результат;

- оценка «неудовлетворительно»:
  - демонстрируется незнание большей части пройденного материала;
  - выбран неверный способ решения задачи;
  - неправильно используются изученные понятия;
  - допускаются грубые ошибки, в результате которых получен неверный ответ.

## **Контрольные работы**

### **1 семестр**

#### **Тема: Линейная алгебра и аналитическая геометрия.**

1. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера и Гаусса.
2. Вычисление площади треугольника через векторное произведение.
3. Вычисление объемов пирамиды и параллелепипеда через смешанное произведение.
4. Нахождение уравнений прямых.

#### **Тема: Введение в математический анализ.**

Нахождение пределов последовательностей и функций с применением различных методов:

1. Метод подстановки;
2. Деление числителя и знаменателя на степень  $x$ ;
3. Метод разложения;
4. Использование 1-го, 2-го замечательных пределов;

5. Использование дополнительных пределов.

**Тема: Дифференциальное исчисление функций одной переменной.**

1. Применение правила Лопиталья.
2. Вычисление производной неявной функции.
3. Вычисление производной параметрической функции.
4. Экстремумы функции. Построение графика функции.

**2 семестр**

**Тема: Неопределенный и интеграл.**

1. Вычисление неопределенного интеграла с использованием подстановки.

**Тема: Определенный и интеграл.**

1. Вычисление определенного интеграла.
2. Исследование сходимости несобственного интеграла.

**Тема: Дифференциальные уравнения.**

1. Нахождение общего решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
2. Нахождение общего решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом Бернулли.

**Тема: Числовые и функциональные ряды.**

1. Вычисление двойного интеграла.
2. Исследование сходимости ряда.
3. Нахождение области сходимости степенного ряда.

## **Вопросы к экзамену**

**Вопросы к экзамену 1 семестра**

1. Определители 2-го и 3-го порядка. Правило крестов.
2. Система 2-х линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.

3. Система 3-х линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера.
4. Метод Гаусса.
5. Матрицы. Действия над матрицами.
6. Векторы.
7. Скалярное произведение векторов.
8. Векторное произведение.
9. Смешанное произведение векторов.
10. Уравнения прямых.
11. Свойства прямых.
12. Последовательность. Предел последовательности.
13. Предел функции.
14. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
15. 1-й замечательный предел. 2-й замечательный предел.
16. Производная, ее геометрический смысл.
17. Уравнение касательной.
18. Свойства производных.
19. Таблица производных.
20. Примеры вычисления производных.
21. Производная неявной функции.
22. Производная параметрической функции.
23. Правило Лопиталя.
24. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
25. Приращение аргумента и функции.
26. Производная.
27. Физический смысл производной.
28. Геометрический смысл производной.
29. Уравнение касательной.
30. Основные правила нахождения производной (постоянной, аргумента, суммы, произведения, частного).
31. Производная сложной функции.

32. Таблица основных производных.
33. Понятие дифференциала функции.
34. Приложение дифференциалов для приближенного вычисления функций.
35. Понятие первообразной.
36. Неопределенный интеграл функции.
37. Свойства неопределенного интеграла.
38. Таблица основных интегралов.
39. Непосредственное интегрирование.
40. Интегрирование методом подстановки.
41. Формула интегрирования по частям.
42. Интегрирование рациональных функций.
43. Определенный интеграл.
44. Свойства определенного интеграла.
45. Формула Ньютона-Лейбница.
46. Использование определенного интеграла при вычислении площадей плоских фигур.
47. Основные понятия теории вероятностей (испытание, событие, достоверное событие, невозможное событие, случайное событие).
48. Вычисление объема тела вращения при помощи определенного интеграла (формулы).
49. Вычисление длины дуги плоской кривой при помощи определенного интеграла (формулы).
50. Решение прикладных задач дифференциального и интегрального исчисления.
51. Понятие дифференциального уравнения.
52. Общее решение дифференциального уравнения.
53. Дифференциальное уравнение первого порядка (определение).
54. Дифференциальное уравнение второго порядка (определение).
55. Основные понятия комбинаторики (комбинаторика, перестановка, размещение, сочетание).

56. Виды случайных событий.
57. Операции над событиями (сумма, произведение, вероятность).
58. Теорема сложения вероятностей.
59. Условная вероятность события.
60. Теорема умножения вероятностей.
61. Формула полной вероятности.
62. Формулы Байеса.
63. Формула математического ожидания дискретной случайной величины.
64. Предмет математической статистики.
65. Выборочный метод.
66. Статистический ряд.
67. Выборочное распределение.
68. Графические изображения выборки (полигон и гистограмма).
69. Математическое ожидание или выборочное среднее.
70. Выборочная дисперсия.

### **Вопросы к экзамену 2 семестра**

1. Первообразная, неопределенный интеграл. Примеры.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных неопределенных интегралов.
4. Правила непосредственного интегрирования.
5. Метод подстановок.
6. Замена переменной в неопределенном интеграле. Примеры.
7. Понятие определенного интеграла. Связь определенного и неопределенного интегралов. Примеры.
8. Свойства определенного интеграла.
9. Замена переменной в определенном интеграле. Примеры.
10. Несобственные интегралы.
11. Основные определения обыкновенных дифференциальных уравнений.

12. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
13. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Метод Бернулли.
14. Цилиндроид. Двойной интеграл. Основные свойства двойного интеграла.
15. Правила вычисления двойного интеграла.
16. Числовой ряд. Сходимость, расходимость. Необходимый признак сходимости ряда.
17. Достаточные признаки сходимости числовых рядов: Даламбера, Коши, интегральный.
18. Второй признак сравнения, Знакопередающиеся ряды, признак сходимости Лейбница.
19. Функциональные и степенные ряды. Радиус, интервал, область сходимости степенного ряда.
20. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
21. Дискретная случайная величина
22. Непрерывная случайная величина.
23. Статистические точечные оценки параметров.
24. Функциональная, статистическая, корреляционная зависимость между случайными величинами.
25. Уравнение регрессии. Линейная регрессия.
26. Операции над множествами (пересечение, сумма, вычитание, дополнение до множества, прямое произведение, эквивалентность).
27. Числовые множества.
28. Действительные числа.
29. Интервалы.
30. Абсолютное значение.
31. Понятие величин.
32. Понятие функции и графика функции.
33. Способы задания функций.

34. Область определения и область значений функции.
35. Четность, нечетность функции.
36. Экстремумы функции (точка минимума и минимум функции, точка максимума и максимум функции).
37. Простейшие элементарные функции (линейная, степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические).
38. Уравнения и графики следующих функций: парабола, гипербола, прямая, кубическая парабола.
39. Обратная функция.
40. Понятие предела.
41. Бесконечно малые величины.
42. Основные теоремы и следствия о пределах.
43. Предел последовательности.
44. Первый и второй замечательные пределы.
45. Понятие непрерывности функции.
46. Точки разрыва.
47. Приращение аргумента и функции.
48. Производная.
49. Физический смысл производной.
50. Геометрический смысл производной.
51. Уравнение касательной.
52. Основные правила нахождения производной (постоянной, аргумента, суммы, произведения, частного).
53. Производная сложной функции.
54. Таблица основных производных.
55. Понятие дифференциала функции.
56. Приложение дифференциалов для приближенного вычисления функций.
57. Понятие первообразной.
58. Неопределенный интеграл функции.
59. Свойства неопределенного интеграла.



60. Таблица основных интегралов.
61. Непосредственное интегрирование.
62. Интегрирование методом подстановки.
63. Формула интегрирования по частям.
64. Интегрирование рациональных функций.
65. Определенный интеграл.
66. Свойства определенного интеграла.
67. Формула Ньютона-Лейбница.
68. Использование определенного интеграла при вычислении площадей плоских фигур.
69. Основные понятия теории вероятностей (испытание, событие, достоверное событие, невозможное событие, случайное событие).
70. Вычисление объема тела вращения при помощи определенного интеграла (формулы).

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математика» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемные лекции, рейтинговая система практических занятий, экспресс-опросы, кросс-опросы, составление план-конспектов дисциплины.

### **Учебно-методические указания к освоению лекционного материала**

Методы активного обучения (МАО) в освоении студентами лекционного материала заключаются в проведении проблемных лекций, а также в составлении студентами план-конспектов дисциплины.

## Учебно-методические указания к рейтинговой системе практических занятий

Рейтинговая система практических занятий состоит в учете 2-х показателей:

- 1) результаты контрольных работ;
- 2) результаты кросс-опроса на практических занятиях.

Наряду с классическими занятиями с вызовом студентов к доске для дисциплины математика применяется новый метод активного обучения (МАО), который получил название *кросс-опроса*. Занятия с применением кросс-опроса начинаются с повторения теоретического материала. Преподаватель разбирает со студентами все необходимые для занятия понятия и методы решения, опрашивая студентов. За каждый правильный ответ студенту дается балл. Разбирая очередное понятие, преподаватель задает студентам вопрос, студенты, которые знают ответ на вопрос, поднимают руки. Преподаватель спрашивает студента, у которого минимальное количество баллов. После ответа студента с места преподаватель дает оценку правильности ответа и, если ответ правильный, то преподаватель на доске записывает необходимый материал. После повторения начинается решение классных заданий в режиме кросс-опроса. При этом при выполнении каждой детальной операции в ходе решения задачи преподаватель ставит вопрос студентам: что необходимо в данный момент выполнить. Если ответ правильный, то преподаватель на доске записывает необходимый материал. В конце занятия все баллы суммируются и записываются в журнал. В процессе кросс-опроса студенты поднимают руки с указанием заработанных баллов: один не загнутый палец – один балл, два не загнутых пальца – 2 балла, и т.д., сжатый кулак на одной руке – десять баллов. При достижении студентами более десяти баллов студенты записывают результаты в свой дневник, затем результаты обнуляются. В конце занятия студенты самостоятельно суммируют заработанные баллы, а преподаватель один раз опрашивает

студентов и записывает суммарное количество баллов каждого студента. Периодически преподаватель проверяет правильность заполнения дневника и учета баллов студентами.

Система кросс-опроса позволяет:

- 1) активно включать в проведение практического занятия всех студентов;
- 2) более динамично разбирать теоретический материал и проводить решение математических задач;
- 3) в течение практического занятия проверять теоретические знания и полученные навыки каждого студента;
- 4) в конце занятия получать детальную и глубокую оценку знаний и практических навыков группы студентов в целом.

В конце семестра подводится итог рейтинга практических занятий, который составляется на основе системы кросс-опроса. Для каждого студента суммируются баллы за каждое занятие – находится для каждого студента семестровый рейтинговый балл по практике с использованием кросс-опроса. Вычисляется максимальный по группе семестровый рейтинговый балл кросс-опроса. Если семестровый рейтинговый балл кросс-опроса некоторых студентов резко выделяется среди остальных студентов, то такой балл не учитывается при вычислении максимального семестрового рейтингового балла кросс-опроса. Студенты, набравшие более 75 % от максимального балла кросс-опроса получают право на автоматическое получение экзаменационной оценки («автомат») после оформления план-конспекта. Экзаменационная оценка в этом случае составляется как средняя оценка по контрольным работам.

Студенты, не получившие экзаменационную оценку автоматом имеют право оформить и использовать план-конспект как вспомогательный материал на экзамене.

На экзамене при проставлении оценки учитываются рейтинговая система практических занятий и экзаменационный ответ студента.

Для закрепления базовых теоретических понятий используются *экспресс-опросы* – письменные ответы студентов, проведенные в течение нескольких минут. Оценки за экспресс-опросы фиксируются в журнале наряду с оценками контрольных работ.

### **Учебно-методические указания к составлению план-конспекта**

План-конспект по дисциплине «Математика» оформляется студентами от руки и предъявляется преподавателю на проверку. Цель составления план-конспекта: закрепление теоретических знаний и практических навыков по дисциплине «Математика», работа с литературой, выработка навыков по составлению документационных материалов. Составление план-конспектов помогает студентам глубже и объемнее освоить лекционный и практический дидактический материал, научиться составлять, оформлять и исправлять профессиональные документы. Оформленные план-конспекты используются студентами, пропустившими занятия по уважительной причине, для сдачи задолженностей: самостоятельной проработке практических занятий, выполнения домашних работ, решения контрольных работ.

План-конспект по дисциплине содержит: титул, оглавление, раздел «Лекционные занятия», раздел «Практические занятия», список литературы, необходимый минимальный справочный материал к практическим занятиям, раздел «Подготовка к экзамену/зачету», раздел «Правила оформления план-конспекта».

Титул план-конспекта содержит название вуза, школы, кафедры, профиля, группы студента, данные лектора: степень, звание, фамилия лектора, учебный год, учебный семестр.

Раздел «Лекционные занятия» содержит главы и параграфы соответственно лекционному материалу. Внутри каждого параграфа приводится список определений и теорем, примеры решения задач с

указанием исходных данных и задания для решения примера, иллюстративный материал в виде рисунков и таблиц.

Раздел «Практические занятия» содержит классные и домашние задания.

Раздел «Подготовка к экзамену/зачету» содержит описание порядка подготовки к экзамену и проведение письменного экзамена.

Раздел «Правила оформления план-конспекта» содержит требования к оформлению план-конспекта:

- 1) соблюдение полей слева, справа, снизу, сверху.
- 2) основной текст пишется синим цветом, примеры – черным, названия глав – красным, названия параграфов – зеленым. Рисунки оформляются черной пастой;
- 3) страницы нумеруются;
- 4) в оглавлении указывается номер страниц.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**(ДВФУ)**

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Математика»**  
05.03.02 География  
профиль «География»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

*Оценочные средства* представляют собой фонд контрольных заданий, а также описаний форм и процедур, текущей, промежуточной и итоговой аттестаций, предназначенных для определения степени сформированности результатов обучения.

**Паспорт ФОС**  
по дисциплине «Математика»

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-4: способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	Знает	Фундаментальные основы высшей математики, включая математический анализ.
	Умеет	Самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по географии; расширять свои математические познания.
	Владеет	Первичными навыками и основными методами решения математических задач из специальных дисциплин
ОК-5: способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	Основные определения и классификацию событий, основные определения случайных величин, законы распределения; понятия математической статистики, методы обработки статистического материала, этапы математической обработки информации. Основные определения и операции теории множеств и исчисления высказываний; основные понятия моделей и методов принятия решений.
	Умеет	Определять закон распределения случайной величины и соответствующие характеристики; выполнять первичную обработку статистических данных; находить выборочные оценки. Выполнять действия над множествами, решать логические задачи в рамках исчисления высказываний; построить дерево решений, решить задачу ЛП графическим путем
	Владеет	Вероятностными методами решения профессиональных задач; методами составления закона распределения, вычисления и анализа соответствующих характеристик. Техникой обработки статистических данных; методами анализа содержательной интерпретации полученных результатов. Методами формализации рассуждений средствами исчисления высказываний. Методами содержательного и формального анализа полученных результатов. Методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Линейная алгебра	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия и методы линейной алгебры, необходимые для применения в конкретной предметной области;</p> <p><b>уметь:</b> применять методы аналитической геометрии для решения типовых профессиональных задач, осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> основные методы решения задач линейной алгебры.</p>	Контрольная работа №1, ИДЗ № 1	
2	Векторная алгебра	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия и методы векторной алгебры, необходимые для применения в конкретной предметной области;</p> <p><b>уметь:</b> применять методы аналитической геометрии для решения типовых профессиональных задач, осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> основные методы решения задач векторной алгебры.</p>	Контрольная работа № 1, ИДЗ № 2	
3	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия и методы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, необходимые для</p>	Контрольная работа № 2, ИДЗ № 3	



			<p>применения в конкретной предметной области;  <b>уметь:</b> применять методы аналитической геометрии для решения типовых профессиональных задач, осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;  <b>понимать:</b> основные подходы к решению задач геометрии на плоскости и в пространстве.</p>		
4	Введение в математический анализ.	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия теории функций и теории пределов, необходимые для применения в конкретной предметной области;  <b>уметь:</b> применять методы математического анализа для решения типовых профессиональных задач, осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;  <b>понимать:</b> основные правила нахождения пределов функций.</p>	Контрольная работа № 2, ИДЗ № 4	
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> понятия производной и дифференциала функции, математический и физический смысл производной, методы исследования функций и построения графиков для применения в конкретной</p>	Контрольная работа № 2, ИДЗ № 5	

			<p>предметной области;  <b>уметь:</b> решать задачи, основанные на понятии производной, для решения типовых профессиональных задач; проводить конкретные расчеты в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;  <b>понимать:</b> основные методы исследования функции, необходимые для исследования математических моделей технических систем.</p>		
6	Промежуточная аттестация	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия и инструменты математического анализа;  <b>уметь:</b> решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;  <b>понимать:</b> математические методы решения типовых организационно-управленческих задач.</p>		ЭКЗАМЕН
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> понятия неопределенного и определенного интеграла и методы</p>	Контрольная работа № 3, ИДЗ № 6	

			их нахождения для применения в конкретной предметной области; <b>уметь:</b> применять методы интегрального исчисления для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий; <b>понимать:</b> основные подходы к нахождению интегралов.		
8	Дифференциальные уравнения.	ОК-4, ОК-5	<b>знать:</b> понятия обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) для применения в конкретной предметной; <b>уметь:</b> применять методы решения ОДУ для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий; <b>понимать:</b> принципы моделирования обыкновенными дифференциальными уравнениями предметной области.	Контрольная работа № 3, ИДЗ № 7	
9	Функции нескольких переменных	ОК-4, ОК-5	<b>знать:</b> понятия частных производных, производных по направлению и методы исследования ФНП для применения в конкретной предметной; <b>уметь:</b> применять методы исследования ФНП для решения	Контрольная работа № 3, ИДЗ № 8	

			<p>типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> основные определения и использовать их при изучении технических дисциплин.</p>		
10	Кратные и криволинейные интегралы	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> понятия двойных, тройных, криволинейных интегралов для применения в конкретной предметной;</p> <p><b>уметь:</b> применять кратные и криволинейные интегралы для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> принцип нахождения кратных интегралов.</p>	Контрольная работа № 4, ИДЗ № 9	
11	Числовые и функциональные ряды.	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия числовых и функциональных рядов для применения в конкретной предметной области;</p> <p><b>уметь:</b> применять методы исследования числовых рядов для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b></p>	Контрольная работа № 4, ИДЗ № 10	

			принципы моделирования числовыми и функциональными рядами предметной области.		
12	Теория вероятностей	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия теории вероятностей для применения в конкретной предметной;</p> <p><b>уметь:</b> применять математический аппарат теории вероятностей для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> принципы моделирования объектами теории вероятностей предметной области.</p>	Контрольная работа № 4, ИДЗ № 11	
13	Элементы математической статистики.	ОК-4, ОК-5	<p><b>знать:</b> основные понятия элементов математической статистики для применения в конкретной предметной;</p> <p><b>уметь:</b> основные методы математической статистики для решения типовых профессиональных задач; осуществлять конкретные расчеты и построения в рамках выполнения аудиторных и домашних заданий;</p> <p><b>понимать:</b> принципы моделирования объектами математической статистики предметной области.</p>	Контрольная работа № 4, ИДЗ № 12	
14	Промежуточная аттестация	ОК-4, ОК-5	знать: основные понятия и инструменты		<b>ЭКЗАМЕН</b>

			<p>математического анализа;</p> <p>уметь: решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;</p> <p>использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;</p> <p>обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;</p> <p>– понимать: математические методы решения типовых организационно-управленческих задач.</p>		
--	--	--	---	--	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Математика»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОК-4: способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	знает (пороговый уровень)	современные научно-практические и информационные технологии в сфере пищевых биотехнологических производств	знание основ современных научно-практических и информационных технологий в сфере пищевых биотехнологических производств	способность характеризовать современные методы и технологии (в том числе информационные), применяемые в сфере биотехнологических производств	45-64
	умеет (продвинутый)	использовать современные методы и информационные технологии в	умение применять современные методы и информационн	способность применять современные методы и информационн	65-84

		области биотехнологического производства пищевой продукции	ые технологии в области биотехнологического производства пищевой продукции	ые технологии в области биотехнологического производства пищевой продукции	
	владеет (высокий)	навыками применения современных научно-производственных методов и информационных технологий, использования современного научно-производственного оборудования, приборов и программного обеспечения в области пищевых биотехнологий	владение навыками использования современного научно-производственного оборудования, приборов и программного обеспечения в области пищевых биотехнологий	способность использовать современное научно-производственное оборудование, приборы и программное обеспечение в области пищевых биотехнологий	85-100
ОК-5: способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	фундаментальные основы математики и смежных отраслей; цели и задачи научных исследований по направлению деятельности; основные источники научной информации.	Знание основных законов естественнонаучных дисциплин математики в профессиональной деятельности	Способность дать определение основных законов естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, теоретические исследования	45-64
	умеет (продвинутый)	составлять общий план работы по направлению профессиональной деятельности, делать расчеты сырья при изготовлении продуктов пищевой биотехнологии.	Способность составлять общий план работы по направлению профессиональной деятельности, применять законы математики при изготовлении пищевых продуктов	Способен составлять общий план работы по направлению исследований в области биотехнологии, использовать теоретические знания на практике	65-84
	владеет	навыками сбора,	Способность	Способен	85-100

	(высокий)	обработки, анализа и систематизации информации; навыками выбора методов и средств решения задач исследования, использовать естественнонаучные законы в профессиональной деятельности	производить сбор, обработку, анализ и систематизацию информации; способность выбрать методы и средства необходимые для решения задач исследования, применять теоретические и экспериментальные исследования математики в профессиональной деятельности	производить сбор, обработку, анализ и систематизацию информации; способен применять методы математического анализа и моделирования	
--	-----------	--	--	--	--

## Контрольные задания

### Контрольные работы 1 семестра

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

#### ВАРИАНТ 1

1,2) Дана система линейных алгебраических уравнений

$$\begin{aligned}x_1 + 2x_2 + 4x_3 &= 12; \\5x_1 + x_2 + 2x_3 &= 15; \\3x_1 - x_2 + x_3 &= 10;\end{aligned}$$

Решить двумя способами:

1) методом Крамера; 2) методом Гаусса.

3) Даны вершины:  $A(23;5)$ ;  $B(-1;-2)$ ;  $C(-5;1)$  треугольника. Найти площадь  $\triangle ABC$ :

$S_{\triangle ABC}$ .

4) Найти объем треугольной пирамиды с вершинами  $A(-1;3;5)$ ;  $B(5;4;2)$ ;  $C(0;1;3)$ ;  $D(4;1;2)$ .



5) Даны вершины треугольника  $ABC$ :  $A(0;0)$ ,  $B(-1;-3)$ ,  $C(-5;-1)$ . Составить уравнение прямой, проходящей через вершину  $A$  треугольника и параллельной его стороне  $BC$ .

6) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 5x + 6}{8x^2 + 7x - 2}.$$

7) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 - 7x + 6}.$$

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

## ВАРИАНТ 2

1,2) Дана система линейных алгебраических уравнений

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 - x_3 &= 0; \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 &= -13; \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 &= -7;\end{aligned}$$

Решить двумя способами:

1) методом Крамера; 2) методом Гаусса.

3) Даны вершины:  $A(15;9)$ ;  $B(-1;-3)$ ;  $C(6;21)$  треугольника. Найти площадь  $\triangle ABC$ :

$S_{\triangle ABC}$ .

4) Найти объем треугольной пирамиды с вершинами  $A(2;2;1)$ ;  $B(5;0;3)$ ;  $C(3;-1;3)$ ;  $D(5;1;6)$ .

5) Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(5;1)$  и образующей с прямой  $2x + y - 4 = 0$  угол  $\frac{\pi}{4}$ .

6) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 6x + 7}{9x^2 + 8x - 3}.$$

7) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 7x + 6}{x^2 - 8x + 7}.$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

### ВАРИАНТ 3

1,2) Дана система линейных алгебраических уравнений

$$x_1 + x_2 + 2x_3 = -1;$$

$$2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4;$$

$$4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2;$$

Решить двумя способами:

1) методом Крамера; 2) методом Гаусса.

3) Даны вершины:  $A(22;-6)$ ;  $B(-2;1)$ ;  $C(-6;-2)$  треугольника. Найти площадь  $\triangle ABC$ :

$S_{\triangle ABC}$ .

4) Найти объем треугольной пирамиды с вершинами  $A(1;2;1)$ ;  $B(2;3;5)$ ;  $C(6;2;3)$ ;  $D(3;7;2)$ .

5) Даны вершины треугольника  $ABC$ :  $A(1;1)$ ,  $B(4;5)$ ,  $C(13;-4)$ . Составить уравнения медианы, проведенной из вершины  $B$ .

6) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 7x + 8}{10x^2 + 9x - 5}.$$

7) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 8x + 7}{x^2 - 9x + 8}.$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### ВАРИАНТ 1

1) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\operatorname{tg} 4x}.$$

2) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{x+3}{x-4} \right)^{5x+6}, \quad x > 0.$$

3) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\operatorname{Sin}^2 5x}{\ln^2(1+3x)}.$$

4) Найти предел по правилу Лопиталья

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\ln(1+4x)}{5x}$$

5) Найти производную неявной функции

$$x \cdot \sin y + y \cdot \sin x = 0$$

6) Найти производную  $\frac{dy}{dx}$  параметрической функции

$$x = 3t^2 + 1, \quad y = t^3 - t^2 - 4$$

7) Найти т. экстремума, экстремум функции, промежутки возрастания, убывания.

Построить график функции

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

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### ВАРИАНТ 2

1) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{\operatorname{tg} 7x}.$$

2) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{x+4}{x-5} \right)^{5x+7}, \quad x > 0.$$

3) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\ln(1+3x \operatorname{Sin} x)}{\operatorname{tg} x^2}.$$

4) Найти предел по правилу Лопиталья

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{(1+5x)^6 - 1}{7x}$$

5) Найти производную неявной функции

$$x^6 + y^6 - 7xy = 0$$

6) Найти производную  $\frac{dy}{dx}$  параметрической функции

$$x = e^{-t}, \quad y = e^t.$$

7) Найти т. экстремума, экстремум функции, промежутки возрастания, убывания.

Построить график функции

$$y = 4x^2 - 8x + 8$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### ВАРИАНТ 3

1) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\operatorname{tg} 7x}{\operatorname{tg} 6x}.$$

2) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{x+5}{x-6} \right)^{7x+8}, \quad x > 0.$$

3) Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\operatorname{Sin}^2 3x}{\ln^2(1+2x)}.$$

4) Найти предел по правилу Лопиталья

$$\lim_{x \rightarrow +0} \frac{\sin(6x)}{7x}$$

5) Найти производную неявной функции

$$x^7 + y^7 - 8xy = 0$$

6) Найти производную  $\frac{dy}{dx}$  параметрической функции

$$x = \ln t, \quad y = \sqrt{t}$$

7) Найти т. экстремума, экстремум функции, промежутки возрастания, убывания.

Построить график функции

$$y = 5x^2 - 10x + 10$$

## Контрольные работы 2 семестра

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

#### ВАРИАНТ 1

1) Найти неопределенный интеграл с использованием подстановки

$$\int x^3 (1 - 2x^4)^3 dx .$$

2) Найти определенный интеграл

$$\int_0^1 \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx .$$

3) Исследовать сходимость несобственного интеграла

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt[7]{x^8}} .$$

4) Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y' \operatorname{tg} x = y .$$

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

## ВАРИАНТ 2

1) Найти интеграл с использованием подстановки

$$\int \frac{x^2}{\sqrt[3]{1+x^3}} dx .$$

2) Найти определенный интеграл

$$\int_0^2 f(x) dx, f(x) = \begin{cases} x^2, & 0 \leq x \leq 1 \\ 2-x, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$$

3) Исследовать сходимость несобственного интеграла

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[6]{x^5}} .$$

4) Найти общее решение дифференциального уравнения

$$\cos^2 x \cdot y' = y .$$



## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

### ВАРИАНТ 3

1) Найти интеграл с использованием подстановки

$$\int \frac{\sin x}{\sqrt{1 + 2 \cos x}} dx .$$

2) Найти определенный интеграл

$$\int_0^1 f(x) dx, f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq t \\ t(1-x), & t < x \leq 1 \end{cases}$$

3) Исследовать сходимость несобственного интеграла

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt[9]{x^5}} .$$

4) Найти общее решение дифференциального уравнения

$$dy - 2\sqrt{y} \cdot \frac{1}{x} \cdot dx = 0 .$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### ВАРИАНТ 1

1) Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y' + 2y = e^{3x}.$$

2) Вычислить двойной интеграл

$$\iint_D (x + 2y) dx dy$$

если область  $D$  ограничена линиями:  $y = x$ ,  $y = 2x$ ,  $x = 2$ ,  $x = 3$ .

3) Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n \geq 1} \frac{3^n n!}{n^n}.$$

4) Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n \geq 0} \frac{x^n}{2^n (n+1)}.$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### ВАРИАНТ 2

1) Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y' = \frac{y}{x+3} + x + 3.$$

2) Вычислить двойной интеграл

$$\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$$

если область  $D$  ограничена линиями:  $y = x$ ,  $x = 0$ ,  $y = 1$ ,  $y = 2$ .

3) Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n \geq 1} \frac{(n!)^2}{2^{n^2}}.$$

4) Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n \geq 0} \frac{3^n x^n}{\sqrt[3]{n+1}}.$$

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### ВАРИАНТ 3

1) Найти общее решение дифференциального уравнения

$$x y' = y + x^2 \cdot \cos x.$$

2) Вычислить двойной интеграл

$$\iint_D (y - 4x) dx dy$$

если область  $D$  ограничена линиями:  $y = 2x$ ,  $y = 3x$ ,  $x = 2$ ,  $x = 3$ .

3) Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n \geq 1} \frac{1}{2^n} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2}.$$

4) Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n \geq 0} \frac{(n+1)^2 x^n}{2^n}.$$

## Тестовые задания

### ТЕСТ 1. Линейная алгебра. Векторы

1. Матрицей размера  $m \times n$  называется

- a) совокупность  $m$  произвольных строк и  $n$  произвольных столбцов чисел;
- b) прямоугольная таблица, содержащая  $m$  строк и  $n$  столбцов;
- c) любая совокупность  $m \times n$  чисел.

2. Две матрицы называются равными если

- a) они имеют одинаковую размерность;
- b) они имеют равное количество строк и столбцов и совпадают поэлементно;
- c) они имеют одинаковую размерность и совпадают поэлементно;

3. Матрица называется квадратной, если

- a) сумма квадратов всех ее элементов неотрицательна;
- b) число ее строк равно числу ее столбцов;
- c) она содержит квадратные блоки.

4. Диагональной называется квадратная матрица, у которой

- a) на диагоналях стоят ненулевые числа;
- b) все недиагональные элементы равны нулю;
- c) на главной диагонали стоят единицы.

5. Единичной называется квадратная матрица, у которой

- a) все недиагональные элементы равны единице, а диагональные элементы равны нулю.
- b) все элементы равны единицы;
- c) все диагональные элементы равны единице, а недиагональные элементы равны нулю.

6. Матрица называется нулевой, если

- a) все ее элементы равны нулю;
- b) она содержит нули;
- c) ниже (выше) диагонали стоят только нули.

7. Квадратная матрица называется треугольной, если

- a) элементами матрицы являются треугольники;
- b) после зачеркивания элементов ниже (выше) ее главной диагонали останется треугольник;
- c) все ее элементы, расположенные ниже (выше) главной диагонали, равны нулю.

8. Указать правильные свойства сложения и умножения матриц, умножения матриц на число:

- a)  $A+B=B+A$ ;
- b)  $A(B+C)=BA+AC$ ;
- c)  $m(A+B)=mB+mA$ ,  $m=\text{const}$ ;
- d)  $(A+B)C=CA+CB$ ;
- e)  $AB=BA$ ;
- f)  $A(BC)=(AB)C$ ;

9. Указать правильные свойства операции транспонирования матриц

- a)  $((A')')'=A'$ ;
- b)  $(A+B)'=A'+B'$ ;
- c)  $(AB)'=A'B'$ ;
- d)  $(mA)'=mA'$ .

10. Указать правильные свойства определителей

- a) если какая либо строка (столбец) матрицы содержит нули, то ее определитель равен нулю;
- b) если все элементы определителя умножить на число  $m$ , то определитель умножится на это число  $m$ ;
- c) при транспонировании матрицы ее определитель не изменяется;
- d) при перестановке двух строк (столбцов) матрицы ее определитель не изменяет знак на противоположный;
- e) если квадратная матрица содержит все одинаковые строки (столбцы), то ее определитель равен 0;
- f) определитель квадратной матрицы равен 0, только если все его строки (столбцы) одинаковы;
- g) если некоторые элементы двух строк (столбцов) матрицы пропорциональны, то ее определитель равен 0;
- h) определитель матрицы не изменится, если к элементам какой либо строки (столбца) матрицы прибавить элементы другой строки (столба), предварительно разделенные на одно и то же число.

11. Установить соответствие

- |   |  |
|---|--|
| 1) Квадратная матрица называется вырожденной;   | a) Определитель матрицы не равен нулю; |
| 2) Квадратная матрица называется невырожденной; | b) Определитель матрицы равен нулю;    |

12. Матрица  $A^{-1}$  называется обратной к матрице  $A$ , если

- a)  $A^{-1}A = AA^{-1} = E$ ;
- b)  $A/|A| = A^{-1}$ ;
- c)  $A - A^{-1} = 0$ .

13. Установить соответствие между названиями методов и формулами

- |                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1) Метод Крамера;          | a) $X = \tilde{A} \cdot B /  A $ ; |
| 2) Метод обратной матрицы. | b) $x_j = \Delta_j / \Delta$ .     |

14. Векторы являются коллинеарными, если

- a) они лежат в параллельных плоскостях;
- b) они лежат на параллельных прямых;
- c) они лежат на одной прямой.

15. Нулевым называют вектор

- a) начало которого имеет нулевые координаты;
- b) вектор нулевой длины;
- c) вектор  $(0,0,0)$ .

16. Противоположным вектором  $\bar{a}$  к вектору  $\bar{b}$  называют такой вектор, что

- a)  $\bar{a} - \bar{b} = 0$ ;
- b)  $\bar{a} + \bar{b} = 0$ ;
- c)  $\bar{a} \cdot \bar{b} = 1$ ;

17. Установить соответствие

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| 1) линейно независимые вектора; | a) $(1,0); (0,1)$ ; |
| 2) линейно зависимые вектора;   | b) $(1,1); (2,2)$ . |

Тест 2. Прямые. Кривые второго порядка

1. Установить соответствие

- 1) Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении;
- 2) Уравнение прямой с угловым коэффициентом;
- 3) Общее уравнение прямой;
- 4) Уравнение прямой в отрезках;
- 5) Уравнение пучка прямых;
- 6) Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
- 7) Расстояние от точки  $M(x_0, y_0)$  до прямой  $Ax + By + C = 0$

- a)  $y = kx + b$ ;
- b)  $y - y_1 = k(x - x_1)$ ;
- c)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ ;
- d)  $Ax + By + C = 0$ ;
- e)  $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$
- f)  $d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$

2. Установить соответствие

- 1) Угол между прямыми;
- 2) Условие параллельности прямых  $y = k_1x + b$ , и  $y = k_2x + b_2$ ;
- 3) Условие перпендикулярности прямых  $y = k_1x + b$ , и  $y = k_2x + b_2$ ;
- 4) Условие параллельности прямых  $A_1x + B_1y + C_1 = 0$  и  $A_2x + B_2y + C_2 = 0$ ;
- 5) Условие перпендикулярности прямых  $A_1x + B_1y + C_1 = 0$  и  $A_2x + B_2y + C_2 = 0$ ;

- a)  $\varphi = \pi/2$ ;
- b)  $k_1 = -\frac{1}{k_2}$ ;
- c)  $k_1 = k_2$ ;
- d)  $A_1/A_2 = B_1/B_2$ ;
- e)  $A_1A_2 - B_1B_2 = 0$ ;
- f)  $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$ ;
- g)  $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1k_2}$

3. Установить соответствие

- 1) Уравнение окружности;
- 2) Каноническое уравнение параболы;
- 3) Каноническое уравнение гиперболы;
- 4) Каноническое уравнение эллипса.

- a)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;
- b)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ;
- c)  $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$ ;
- d)  $x^2 + y^2 = R^2$ ;



$$e) \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -1;$$

$$f) y^2 = 2px;$$

#### 4. Установить соответствие

1) фокусы параболы;

a)  $F_1(C;0), F_2(-C;0); C = \sqrt{a^2 + b^2};$

2) фокусы гиперболы;

b)  $F_1(C;0), F_2(-C;0); C = \sqrt{a^2 - b^2};$

3) фокусы эллипса;

c)  $F(p/2;0);$

#### 5. Установить соответствие

1) эксцентриситет гиперболы;

a)  $y = \frac{b}{a}x;$

2) эксцентриситет эллипса;

b)  $\varepsilon = \frac{c}{a}, c = \sqrt{a^2 - b^2};$

3) асимптота гиперболы;

c)  $\varepsilon = \frac{c}{a}, c = \sqrt{a^2 + b^2};$

d)  $y = -\frac{b}{a}x;$

### ТЕСТ 3. Пределы и непрерывность

#### 1. Установить соответствие

1) Четная функция  $y=f(x);$

a)  $f(-x) = -f(x);$

2) Нечетная функция  $y=f(x);$

b)  $f(-x) = f(x);$

#### 2. Установить соответствие

1) Функция  $f(x)$  возрастает;

a)  $x_1 < x_2 \Leftrightarrow f(x_1) < f(x_2);$

2) Функция  $f(x)$  убывает;

b)  $x_1 < x_2 \Leftrightarrow f(x_1) > f(x_2).$

3. Функция  $f(x)$  называется периодической с периодом  $T$ , если

1)  $f(x+T) = f(x);$  2)  $f(x+T) = f(x) + T.$

#### 4. Установить соответствие

1) Явная функция;

a)  $y=f(x);$

2) Сложная (вложенная) функция;

b)  $y=f(u), u = \varphi(x).$

5. Установить соответствие

- 1) Предел функции слева;
- 2) Предел функции справа;

a)  $\lim_{x \rightarrow x_0 - 0} f(x) = f(x_0 - 0)$ ;

b)  $\lim_{x \rightarrow x_0 + 0} f(x) = f(x_0 + 0)$ .

6. Установить соответствие

1) Функция  $f(x)$  называется бесконечно малой при  $x \rightarrow x_0$ ;

a)  $f(x) \rightarrow \infty$  при  $x \rightarrow x_0$ ;

2) Функция  $f(x)$  называется бесконечно большой при  $x \rightarrow x_0$ ;

b)  $f(x) \rightarrow 0$  при  $x \rightarrow x_0$ .

7. Установить соответствие

- 1) Первый замечательный предел;
- 2) Второй замечательный предел;

a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ;

b)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ .

8. Функция  $f(x)$  имеет в точке  $x_0$  разрыв

- 1) 1 рода устранимый;
- 2) 1 рода со скачком;
- 3) 2 рода;

пределы функции слева и справа;

a) когда существуют конечные равные односторонние пределы функции слева и справа;

с) когда хотя бы один из односторонних пределов слева или справа равен бесконечности или не существует.

b) когда существуют конечные не равные односторонние

ТЕСТ 4. Производная. Приложения производной

1. Установить соответствие

1) Геометрический смысл производной;

2) Механический смысл производной.

а) производная пути по времени  
есть скорость точки в момент  
времени;

б) производная есть угловой  
коэффициент (тангенс угла  
наклона) касательной,  
проведенной к кривой в точке.

2. Установить соответствие с учетом того, что  $u = u(x)$ ,  $v = v(x)$

1)  $c' =$ ;

a)  $1/(2\sqrt{x})$ ;

2)  $(u+v)' =$ ;

b)  $(f^{(n-1)}(x))'$

3)  $(uv)' =$ ;

c)  $u' + v'$ ;

4)  $(cu)' =$ ;

d)  $(u'v - uv')/u^2$ ;

5)  $(u/v)' =$ ;

e)  $u'v + uv'$ ;

6) если  $y(x) = f(u)$ ,  $u = u(x)$ , то

f)  $f'_u(u)u'_x(x)$ ;

$y' =$ ;

g)  $cu'$ ;

7)  $(\sqrt{x})' =$ ;

h) 0;

8)  $f''(x) =$ ;

i)  $(f'(x))'$ .

9)  $f^{(n)}(x) =$ .

3. Установить соответствие с учетом того, что  $u = u(x)$

1)  $(\ln x)'$ ;

a)  $nx^{n-1}$ ;

2)  $(\log_a x)'$ ;

b)  $1/(x \ln a)$ ;

3)  $(e^x)'$ ;

c)  $1/x$ ;

4)  $(a^x)'$ ;

d)  $e^x$ ;

5)  $(x^n)'$ ;

e)  $a^x \ln a$ ;

6)  $x'$ ;

f)  $-u'/u^2$ ;

7)  $(\sqrt{u})'$ ;

g)  $u'/(2\sqrt{u})$

8)  $(1/u)'$ ;

h) 1.

4. Указать правильную формулу производной  $y'$  с учетом того, что  $y = f(x)^{u(x)}$

1)  $y' = u f^u f' + f^u \ln u f'$ ;

$$2) y' = u f^{u-1} f' + f^u \ln f u'$$

### 5. Установить соответствие


- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1) $(\sin x)'$ ;                  | a) $1/(\cos x)^2$ ;    |
| 2) $(\cos x)'$ ;                  | b) $-1/(\sin x)^2$ ;   |
| 3) $(\operatorname{tg} x)'$ ;     | c) $\cos x$ ;          |
| 4) $(\operatorname{ctg} x)'$ ;    | d) $-\sin x$ ;         |
| 5) $(\arcsin x)'$ ;               | e) $-1/\sqrt{1-x^2}$ ; |
| 6) $(\arccos x)'$ ;               | f) $1/\sqrt{1-x^2}$ ;  |
| 7) $(\operatorname{arctg} x)'$ ;  | g) $-1/(1+x^2)$ ;      |
| 8) $(\operatorname{arcctg} x)'$ . | h) $1/(1+x^2)$ .       |

### 6. Установить соответствие

- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1) Правило Лопиталю;             | 10) Необходимое условие        |
| 2) Достаточное условие           | экстремума функции в точке;    |
| возрастания функции;             | 11) Критическая точка;         |
| 3) Достаточное условие убывания  | 12) Первое достаточное условие |
| функции;                         | максимума;                     |
| 4) Точка $x_0$ называется точкой | 13) Первое достаточное условие |
| максимума функции $f(x)$ ;       | минимума;                      |
| 5) Точка $x_0$ называется точкой | 14) Второе достаточное условие |
| минимума функции $f(x)$ ;        | максимума;                     |
| 6) Локальный экстремум;          | 15) Второе достаточное условие |
| 7) Глобальный максимум;          | минимума.                      |
| 8) Глобальный минимум;           |                                |
| 9) Экстремум функции;            |                                |

- a) Производная  $f'(x)$  положительна внутри промежутка;
- b) Точка, в которой  $f'(x) = 0$ ;
- c) Производная  $f'(x)$  отрицательна внутри промежутка;
- d) Минимум из локальных минимумов и значений функций на краях промежутка;
- e)  $f'(x) = 0$ ;
- f) Если в точке  $x_0$  выполняется:  $f'(x_0) = 0, f''(x_0) < 0$ ;
- g) Максимум из локальных максимумов и значений функций на краях промежутка;
- h) Максимум или минимум функции;
- i) Если при переходе через точку  $x_0$  производная дифференцируемой функции  $y = f(x)$  меняет свой знак с минуса на плюс;
- j)  $f(x_0) \leq f(x)$ ;
- k) Если при переходе через точку  $x_0$  производная дифференцируемой функции  $y = f(x)$  меняет свой знак с плюса на минус;
- l)  $f(x_0) \geq f(x)$ ;
- m) Если в точке  $x_0$  выполняется:  $f'(x_0) = 0, f''(x_0) > 0$ ;
- n)  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)/g(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} f'(x)/g'(x)$ ;
- o) Максимум или минимум функции на промежутке.

## 7. Установить соответствие

- 1) Вид функции выпуклой вниз;
- 2) Вид функции выпуклой вверх;
- 3) Условие выпуклости функции вниз;
- 4) Условие выпуклости функции вверх;
- 5) Точка перегиба;
- 6) Необходимое условие перегиба в точке  $x_0$ ;
- 7) Достаточное условие перегиба в точке  $x_0$ .
- a) вторая производная  $f''(x)$  при переходе через точку  $x_0$  меняет свой знак;
- b)  ;
- c)  $f''(x) < 0$ ;
- d) Точка, разделяющая интервалы, в которых функция выпукла вниз и вверх;

e)  $f''(x_0) = 0$ ;

g)  $f''(x) > 0$ .

f)  ;

8. Установить соответствие

1) Определение асимптоты;

стремится к 0 при

2) Вертикальная асимптота;

неограниченном удалении точки

3) Горизонтальная асимптота;

графика от начала координат;

4) Наклонная асимптота;

c)  $f'(x)dx$ ;

5) Дифференциал функции  $f(x)$  равен ... .

d) Прямая  $x = x_0, \forall y, \lim_{x \rightarrow x_0 \pm 0} f(x) = \infty$  ;

a) Прямая  $y = kx + b, k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x},$

e)  $df(x)/dx$ ;

$$b = \lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - kx];$$

f) Прямая  $y = b, \forall x, \lim_{x \rightarrow \pm \infty} f(x) = b$  ;

g)  $dx$ .

b) Такая прямая, что

расстояние от точки графика

$(x, f(x))$  до этой прямой

ТЕСТ 5. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл

1. Установить соответствие

1) Первообразная для функции  $f(x)$ ;

5) Обозначение определенного интеграла от функции  $f(x)$  по промежутку  $[a, b]$ ;

2) Определение неопределенного интеграла от функции  $f(x)$ ;

б) Формула Ньютона-Лейбница.

3) Обозначение неопределенного интеграла от функции  $f(x)$ ;

a)  $\int_a^b f(x)dx = F \Big|_a^b = F(b) - F(a)$  ;

4) Определенный интеграл от функции  $f(x)$  по промежутку  $[a, b]$  равен;

b)  $\int_a^b f(x)dx$  ;

c)  $F(b) - F(a)$ , где  $F'(x) = f(x)$  ;

d)  $\int f(x)dx$  ;

e) Совокупность всех первообразных для функции  $f(x)$ ;

$F(x)+C$ , где  $C$  –  
произвольная постоянная;

f) Такая функция  $F(x)$ , что  
 $F'(x) = f(x)$ .

## 2. Установить соответствие свойств неопределенного интеграла

1)  $\left(\int f(x)dx\right)' =$ ;

2)  $d\left(\int f(x)dx\right) =$ ;

3)  $\int dF(x)$ ;

4)  $\int \alpha f(x)dx =$ ;

5)  $\int [f(x) \pm g(x)]dx =$ .

a)  $F(x)+C$ ;

b)  $f(x)$ ;

c)  $f(x)dx$ ;

d)  $\int f(x)dx \pm \int g(x)dx$ ;

e)  $\alpha \int f(x)dx$ .

## 3. Установить соответствие для табличных интегралов

1)  $\int 0dx$

2)  $\int x^n dx$

3)  $\int \frac{dx}{x}$

4)  $\int e^x dx$

5)  $\int a^x dx$

6)  $\int \sin x dx$

7)  $\int \cos x dx$

8)  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$

a)  $\frac{a^x}{\ln a} + C$

b)  $\frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C$

c)  $\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$ ;

d)  $\sin x + C$

e)  $\ln|x| + C$

f)  $-\cos x + C$

g)  $\frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + C$

h)  $\operatorname{tg} x + C$

$$9) \int \frac{dx}{a^2 + x^2} dx$$

$$i) e^x + C$$

$$10) \int \frac{dx}{x^2 - a^2} dx$$

$$j) \ln|x + \sqrt{x^2 + a}| + C$$

$$11) \int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a}} dx$$

$$k) -\operatorname{ctg}x + C$$

$$12) \int \frac{dx}{\cos^2 x} dx$$

$$l) C$$

$$13) \int \frac{dx}{\sin^2 x} dx$$

$$m) \arcsin \frac{x}{a} + C$$

#### 4. Установить соответствие

1) Метод замены переменной  
для неопределенного  
интеграла;

$$a) \int u dv = uv - \int v du ;$$

$$b) \int f(x) dx = \int f(\varphi(t)) \varphi'(t) dt .$$

2) Формула интегрирования по  
частям для неопределенного  
интеграла.

#### 5. Геометрический смысл определенного интеграла

a)  $\int_a^b f(x) dx$  численно равен площади  $S$  под кривой  $y = f(x)$ ;

b)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ , где  $F'(x) = f(x)$ .

#### 6. Установить соответствие



- 1) Метод замены переменной для определенного интеграла;
- 2) Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
- a)  $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du;$
- b)  $\int_a^b f(x) dx = \int_\alpha^\beta f(\varphi(t)) \varphi'(t) dt, a = \varphi(\alpha), b = \varphi(\beta);$

## ТЕСТ 6. Дифференциальные уравнения

### 1. Установить соответствие

- |   |  |
|---|--|
| 1) Дифференциальное уравнение;  | 9) Интегральная кривая;  |
| 2) Обыкновенное дифференциальное уравнение;                                 | 10) Общее решение дифференциального уравнения $n$ -го порядка;   |
| 3) Уравнение в частных производных;   | 11) Частное решение дифференциального уравнения.   |
| 4) Вид обыкновенного дифференциального уравнения в общем случае;            | a) Такая функция $y = f(x)$ , которая при подстановке ее в уравнение обращает его в тождество;   |
| 5) Порядок дифференциального уравнения;                                     | b) Решение $y = \varphi(x, C_1, C_2, \dots, C_n)$ , которое содержит столько $n$ независимых произвольных постоянных $C_1, C_2, \dots, C_n$ , каков порядок уравнения; |
| 6) Уравнение $n$ -го порядка, разрешенное относительно старшей производной; | c) $G(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0;$  |
| 7) Решение дифференциального уравнения;                                     | d) Уравнение относительно неизвестной функции и ее производных;  |
| 8) Задача интегрирования дифференциального уравнения;                       | e) Нахождение решения дифференциального уравнения;   |

- f) Решение, получаемое из общего решения при некоторых конкретных числовых значениях постоянных  $C_1, C_2, \dots, C_n$ ;
- g) Число  $n$  – порядок старшей производной в уравнении;
- h) Дифференциальное уравнение относительно функции одной переменной;
- i)  $y^{(n)} = f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)})$ ;
- j) График решения дифференциального уравнения;
- к) Дифференциальное уравнение относительно функции многих переменных.

## 2. Установить соответствие

- |  |   |
|--|---|
| <p>1) Неполное дифференциальное уравнение <math>y' = f(x, y)</math> 1-го порядка;</p> <p>2) Уравнение разделяющимися переменными 1-го порядка;</p> <p>3) Однородное дифференциальное уравнение 1-го порядка;</p> <p>4) Однородная функция <math>u = f(x, y)</math> степени <math>k</math> по переменным <math>x, y</math>;</p> <p>5) Линейное однородное уравнение 1-го порядка;</p> | <p>б) Линейное неоднородное уравнение 1-го порядка.</p> <p>а) <math>M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0</math>, где функции <math>M(x, y), N(x, y)</math> являются однородными степени <math>k</math>;</p> <p>б) <math>y' + f(x)y = g(x)</math></p> <p>с) Такое уравнение <math>y' = f(x, y)</math>, что функция <math>f</math> зависит либо только от <math>x</math>, либо только от <math>y</math>;</p> <p>д) Такая функция, <math>u = f(x, y)</math>, что <math>f(\alpha x, \alpha y) = \alpha^k f(x, y)</math>;</p> <p>е) <math>M(x)N(y) dx + P(x)Q(y)dy = 0</math>;</p> <p>ф) <math>y' + f(x)y = 0</math>;</p> <p>г) <math>y' = f(x/y)</math>.</p> |
|--|---|

## 1. Установить соответствие

- |  |   |
|--|---|
| 1) Числовой ряд;   | a) если существует конечный предел последовательности частичных сумм ряда;    |
| 2) Члены ряда;   | b) $u_1 + u_2 + \dots + u_n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} u_n$ ;              |
| 3) Общий или $n$ -й член ряда;   | c) $S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n$ ;  |
| 4) $n$ -я частичная сумма ряда;  | d) $ q  > 1$ ;  |
| 5) Сумма ряда;   | e) $S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ ;                                    |
| 6) Геометрический ряд (геометрическая прогрессия);                             | f) $\sum_{n \geq 0} aq^n$ ;   |
| 7) Условие сходимости ряда;  | g) $u_1, u_2, \dots, u_n, \dots$ ;  |
| 8) Условие расходимости ряда;  | h) если не существует конечный предел последовательности частичных сумм ряда; |
| 9) Условие сходимости геометрического ряда $\sum_{n \geq 0} aq^n$ и его сумма; | i) $ q  < 1, S = a/(1 - q)$ ;   |
| 10) Условие расходимости геометрического ряда $\sum_{n \geq 0} aq^n$ .         | j) $u_n = f(n)$ .   |

## 2. Установить соответствие

- |   |  |
|---|--|
| 1) Необходимый признак сходимости ряда; | a) Если $\sum_{n \geq 1} u_n$ и $\sum_{n \geq 1} v_n$ – ряды с положительными членами и существует конечный предел отношения их общих членов $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_n}{v_n} = k, k \neq 0, k \neq \infty$ , то ряды одновременно либо сходятся, либо расходятся; |
| 2) 1-й признак сравнения;               | b) Если члены знакопеременного ряда убывают по абсолютной величине $u_1 > u_2 > \dots > u_n > \dots$ и предел его общего члена стремится к   |
| 3) 2-й предельный признак сравнения;    |  |
| 4) Признак Даламбера;                   |  |
| 5) Признак Лейбница;                    |  |
| 6) Знакопеременный ряд;                 |  |
| 7) Ряд называется абсолютно сходящимся; |  |
| 8) Ряд называется условно сходящимся.   |  |

нулю, т.е.  $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$ , то ряд сходится, а его сумма не превосходит первого члена;

с)  $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$ ;

д)  $u_1 - u_2 + u_3 - u_4 + \dots + (-1)^n u_n + \dots$ , где  $u_n > 0$ ;

е) если сам ряд сходится, а ряд, составленный из абсолютных величин его членов, расходится;

ф) Пусть даны два ряда с положительными членами:  $\sum_{n \geq 1} u_n$  (1) и  $\sum_{n \geq 1} v_n$  (2), причем члены первого ряда не превосходят членов второго, т.е. при любом  $n$  выполняется  $u_n \leq v_n$ . Тогда: а)

если сходится ряд (2), то сходится и ряд (1); б) если расходится ряд (1), то расходится и ряд (2);

г) Пусть для ряда  $\sum_{n \geq 1} u_n$  с

положительными членами существует предел отношения

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = D, D \neq 0.$$

Тогда, если  $0 \leq D < 1$ , то ряд сходится; если  $D > 1$ , то ряд расходится; если  $D = 1$ , то вопрос о сходимости остается нерешенным.

д) если сходится сам ряд и ряд, составленный из абсолютных величин его членов.

3. Установить соответствие для геометрического ряда  $\sum_{n \geq 0} aq^n$

1) ряд сходится

а) при  $|q| \geq 1$ ;

2) ряд расходится

б) при  $|q| < 1$ ;

4. Гармонический ряд  $\sum_{n \geq 1} 1/n$

а) Сходится;

б) Расходится.

5. Установить соответствие для обобщенного гармонического ряда  $\sum_{n \geq 1} 1/n^\alpha$

1) ряд сходится

а) при  $\alpha > 1$ ;

2) ряд расходится

б) при  $\alpha \leq 1$ ;

6. Установить соответствие

- 1) Степенной ряд;
- 2) Радиус сходимости  $R$  степенного ряда равен;
- 3) Интервал сходимости степенного ряда;
- 4) Область сходимости степенного ряда есть;
- 5) Ряд Маклорена;
  - a)  $(-R, R)$ ;
  - b)  $c_1 + c_1(x - x_0) + c_2(x - x_0)^2 + \dots + c_n(x - x_0)^n + \dots$
- c)  $f(x) = f(0) + f'(0)(x - x_0) + \frac{f''(0)}{2!}(x - x_0)^2 + \frac{f'''(0)}{3!}(x - x_0)^3 + \dots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}(x - x_0)^n + \dots$ ;
- d)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{c_n}{c_{n+1}} \right|$ ;
- e) интервал сходимости, к которому добавляются граничные точки  $x=R$  и  $x=-R$ , в которых степенной ряд сходится.

## 7. Установить соответствие

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1) $y = e^x$      | a) $x - x^3/3! + x^5/5! + \dots + (-1)^{n-1} x^{2n-1}/(2n-1)! + \dots$ |
| 2) $y = \sin x$   | b) $x - x^2/2 + x^3/3 + \dots + (-1)^n x^{n+1}/(n+1) + \dots$          |
| 3) $y = \cos x$   | c) $1 - x^2/2! + x^4/4! + \dots + (-1)^n x^{2n}/(2n)! + \dots$         |
| 4) $y = \ln(1+x)$ | d) $\sum_{n \geq 0} x^n/n!$  |

## ТЕСТ 8. Функции нескольких переменных

### 1. Установить соответствие

- |   |  |
|---|--|
| 1) Функция одного аргумента;                      | c) $f(x)$ ;  |
| 2) Функция многих аргументов;                     | d) круг, содержащий точку $M(x_0, y_0)$ ;  |
| 3) Область определения функции многих аргументов; | e) множество значений переменных $x_1, x_2, \dots, x_n$ , при которых определена функция $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ; |
| 4) Окрестность точки $M(x_0, y_0)$ ;              |  |
| a) $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ;                    |  |
| b) $f(x, y)$ ;                                    |  |

2. Функция  $z = f(x, y)$  называется непрерывной в точке  $x_0, y_0$ , если она:



окрестности непрерывные частные производные 2-го порядка  $f''_{xx}(x_0, y_0) = A$ ,  $f''_{xy}(x_0, y_0) = f''_{yx}(x_0, y_0) = B$ ,  $f''_{yy}(x_0, y_0) = C$ , то в точке  $x_0, y_0$  достаточным условием

- |   |   |
|---|---|
| 1) минимума будет условие;              | 4) открытости вопроса о наличии экстремума будет условие; |
| 2) максимума будет условие;             |   |
| 3) отсутствия экстремума будет условие; | a) $\Delta = AC - B^2 = 0$ ;                              |
|   | b) $\Delta = AC - B^2 > 0, A < 0, C < 0$ ;                |
|   | c) $\Delta = AC - B^2 > 0, A > 0, C > 0$ ;                |
|   | d) $\Delta = AC - B^2 < 0$                                |

### ТЕСТ 6. Теория вероятностей

#### 1. Установить соответствие

- |   |  |
|---|--|
| 1) Классическое определение вероятности события $C$ ;   | $C$ (попадание пятна на бильярдный стол);  |
| 2) Статистическое определение вероятности события $C$ ;   | a) $P(C) = \frac{\text{число экспериментов, в которых наступило событие } C}{\text{общее число } n \text{ экспериментов}}$ , |
| 3) Геометрическое определение вероятности события $C$ ;   | b) $P(C) = \frac{\text{площадь пятна}}{\text{площадь бильярдного стола}}$ .  |
| 2. Указать правильные свойства вероятности  | c) $P(C) = \frac{\text{число исходов, при которых реализуется событие } C}{\text{общее число исходов}}$ .                    |
| 1) Вероятность события – безразмерная величина, удовлетворяющая неравенству $-1 \leq P(C) \leq 1$ ; | 2) Вероятность достоверного события, т.е. события, которое в результате эксперимента обязательно произойдет, равна нулю;     |
|   | 3) Вероятность невозможного события равна минус единице;   |

- 4) Сумма вероятностей взаимно соответствующих им вероятностей  
 противоположных событий  $p_1, \dots, p_n$ ;  
 $C$  и  $\bar{C}$  равна единице:  $P(C) + P(\bar{C}) = 1$ .

b)  $P\{\xi < x\}$ .

- a) Набор всех возможных значений случайной величины  $x_1, \dots, x_n$  и

3. Установить соответствие для дискретной случайной величины  $\xi$

- 1) Математическое ожидание  $M\xi$ ;

a)  $\sum_{i=1}^n x_i p_i$ ;

- 2) Дисперсия  $D\xi$ ;

- 3) Среднее квадратическое отклонение  $G\xi$ .

b)  $\sqrt{\sum_{i=1}^n \left( x_i - \sum_{i=1}^n x_i p_i \right)^2 p_i}$ ;

c)  $\sum_{i=1}^n \left( x_i - \sum_{i=1}^n x_i p_i \right)^2 p_i$ .

4. Установить соответствие для непрерывной случайной величины  $X$

- 1) Вероятность попадания значения непрерывной случайной величины  $X$  в отрезок  $[a; b]$ ;

a)  $M(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx$ ;

b)  $P(-\infty < X < +\infty) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx = 1$ ;

- 2) Условие нормировки для непрерывной случайной величины;

c)  $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$ ;

d)  $D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - M(X))^2 f(x) dx$ ;

- 3) Математическое ожидание;

e)  $P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x) dx$ ;

- 4) Среднее квадратическое отклонение;

f)  $D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x) dx - (M(X))^2$ .

- 5) Дисперсия.