

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт географии, геологии, туризма и сервиса

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

29 мая 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.Б.07 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль)	«Природопользование»
Программа подготовки:	прикладная
Форма обучения:	очная
Квалификация:	бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. № 998.

Программу составил:

канд. физ.-мат. наук, доцент,

доцент кафедры математических и компьютерных методов ФГБОУ ВО «КубГУ»

Лежнёв А. В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 11 от 21.04.2020.

Заведующий кафедрой математических и компьютерных методов

Лежнев А. В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геоэкологии и природопользования, протокол № 8 от 28.04.2020.

Заведующий кафедрой геоэкологии и природопользования

Болотин С. Н. \_\_\_\_\_

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 2 от 30.04.2020.

Председатель УМК

факультета математики и компьютерных наук

Шмалько С. П. \_\_\_\_\_

Рецензенты:

Савенко И. В., коммерческий директор ООО «РосГлавВино»

Никитин Ю. Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель изучения дисциплины

**Цель** изучения дисциплины «Математика»: освоение студентами основных научных понятий, методов и результатов анализа общих количественных закономерностей, характерных для области профессиональной деятельности выпускника.

**Предмет** изучения дисциплины «Математика»: общие количественные закономерности, характерные для области профессиональной деятельности выпускника.

## 1.2 Задачи дисциплины

**Основные задачи** изучения дисциплины «Математика»:

- достижение понимания студентами роли и места математики в современном мире;
- теоретическое освоение студентами основных математических понятий, методов и результатов;
- формирование у студентов навыков математического исследования закономерностей, процессов и систем в сфере экологии и природопользования;
- выработка умения самостоятельно разбираться в математическом аппарате, используемом в литературе, связанной с направлением подготовки студента;
- создание теоретических основ для успешного изучения последующих дисциплин, использующих количественные методы;
- развитие у студентов творческого и логического мышления;
- подготовка к применению полученных теоретических знаний в практической деятельности в сфере экологии и природопользования.

## 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» и имеет код Б1.Б.07.

Изучение дисциплины «Математика» необходимо для освоения следующих дисциплин: «Информатика и ГИС в экологии и природопользовании», «Геоэкология», «Экономика природопользования», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Основы экологического контроля», «Агроэкология», «Мониторинг природной среды», «Промышленная экология», «Радиационная экология», «Устойчивое развитие», «Техногенные системы и экологический риск».

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

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом	– основные математические понятия, определения, методы и результа-	– применять методы математического анализа для решения задач эко-	– навыками проведения строгих математических рассуждений;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	ты; – основы математического анализа, необходимые для решения задач из области профессиональной деятельности	логии и природопользования; – интерпретировать математические результаты, полученные в ходе исследований и расчётов, в терминах экологии и природопользования; – самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические понятия, методы и результаты	– навыками решения типовых математических задач, характерных для области экологии и природопользования; – приёмами наглядного графического представления формальных количественных результатов исследований и расчётов

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов). Распределение часов по видам учебной работы представлено в таблице 1.

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего, часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>108,7</b>	<b>40,2</b>	<b>28,2</b>	<b>40,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>36</b>
Занятия лекционного типа	50	18	14	18
Лабораторные занятия	–	–	–	–
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	50	18	14	18
<b>Иная контактная работа:</b>				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	–	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,7	0,2	0,2	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>71,6</b>	<b>31,8</b>	<b>7,8</b>	<b>32</b>
Проработка учебного (теоретического) материала	30	14	2	14
Подготовка к практическим занятиям	30	14	2	14
Подготовка к текущему контролю	11,6	3,8	3,8	4

<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену		35,7	–	–	35,7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>108,7</b>	<b>40,2</b>	<b>28,2</b>	<b>40,3</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- аудитор- ная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Математический анализ	44	12	12	–	20
2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	24	6	6	–	12
3	Теория вероятностей	20	8	8	–	4
4	Математическая статистика	16	6	6	–	4
5	Регрессионный анализ	48	14	14	–	20
6	Линейное программирование	19,6	4	4	–	11,6
	Итого	171,6	50	50	–	71,6
	КСР	8	–	–	–	8
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,7	–	–	–	0,7
	Подготовка к экзамену	35,7	–	–	–	35,7
	<i>Итого по дисциплине:</i>	216	50	50	–	116

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента.

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

В данном подразделе в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля.

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

Перечень занятий лекционного типа и их краткое содержание представлен в таблице 3. Формой текущего контроля являются устный опрос (УО).

Таблица 3

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1 семестр			
1	Математический анализ	1. Элементарные функции и их свойства. 2. Основы теории пределов. 3. Производная функции и её свойства. 4. Приложения производной для исследования функций. 5. Неопределённый интеграл. 6. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.	УО
2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	7. Элементы аналитической геометрии на плоскости. 8. Матрицы и определители. 9. Системы линейных уравнений.	УО
2 семестр			
3	Теория вероятностей	1. Основные понятия теории вероятностей. 2. Случайные величины и их характеристики. 3. Основные распределения случайных величин. 4. Предельные теоремы.	УО
4	Математическая статистика	5. Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. 6. Вариационные ряды и их характеристики. 7. Функции выборки.	УО
3 семестр			
5	Регрессионный анализ	1. Стохастическая зависимость. Регрессия. Поле корреляции. 2. Метод наименьших квадратов вычисления коэффициентов выборочной линейной регрессии. 3. Параметры линейной регрессии, определяемой корреляционной таблицей. 4. Распределения Стьюдента и Фишера. Типовые задачи для данных распределений. 5. Статистическая значимость уравнения выборочной линейной регрессии. 6. Построение точечных и интервальных прогнозов. 7. Нелинейные регрессии.	УО
6	Линейное программирование	8. Общая постановка задачи линейного программирования. 9. Геометрический метод решения задач линейного программирования.	УО

### 2.3.2 Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 2.3.3 Практические занятия

Цель проведения практических занятий – закрепление знаний основных теоретических положений, изложенных на лекциях и в учебных пособиях, и обретение умений и навыков решения задач по дисциплине.

Распределение практических занятий по разделам дисциплины представлено в таблице 4. Формами текущего контроля являются устный опрос (УО) и аудиторная контрольная работа (АКР).

Таблица 4

№	Наименование раздела	Наименование практических занятий	Форма текущего контроля
1 семестр			
1	Математический анализ	1. Построение графиков элементарных функций. 2. Вычисление пределов функций. 3. Вычисление производных функций. 4. Исследование функций на экстремум. 5. Вычисление неопределённых интегралов. 6. Вычисление определённых интегралов и площадей криволинейных трапеций.	УО, АКР
2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	7. Построение и вычисление координат векторов. 8. Вычисление произведений матриц и определителей. 9. Решение систем линейных уравнений.	УО
2 семестр			
3	Теория вероятностей	1. Решение простейших задач теории вероятностей. 2. Расчёт характеристик случайных величин. 3. Основные распределения случайных величин. 4. Применение предельных теорем.	УО, АКР
4	Математическая статистика	5. Построение графических характеристик вариационных рядов. 6. Расчёт характеристик вариационных рядов. 7. Вычисление и трактовка функций выборки.	УО
3 семестр			
5	Регрессионный анализ	1. Построение и анализ поля корреляции. 2. Вычисление коэффициентов выборочной линейной регрессии. 3. Расчёт параметров линейной регрессии, определяемой корреляционной таблицей. 4. Решение типовых задач для распределений Стьюдента и Фишера. 5. Оценка статистической значимости уравнения выборочной линейной регрессии по критерию Фишера. 6. Построение точечных и интервальных прогнозов на основе распределения Стьюдента. 7. Расчёт параметров нелинейных регрессий.	УО, АКР
6	Линейное программирование	8. Построение множества решений системы линейных неравенств. 9. Геометрическое решение задачи линейного программирования.	УО

#### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины представлен в таблице 5.

Таблица 5

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Математический анализ	Учебник [1], учебные пособия из списка дополнительной литературы.
2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Учебники [1, 2], учебные пособия из списка дополнительной литературы.
3	Теория вероятностей	Учебник [1], учебные пособия из списка дополнительной литературы.
4	Математическая статистика	Учебник [1], учебные пособия из списка дополнительной литературы.
5	Регрессионный анализ	Учебник [1], учебные пособия из списка дополнительной литературы.
6	Линейное программирование	Учебники [1, 2], учебные пособия из списка дополнительной литературы.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для более эффективного восприятия материала часть лекций и практических занятий проводится с применением мультимедийного оборудования – комплекса аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю работать с графикой, текстом, звуком, видео и др., организованными в виде единой информационной среды.

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов выполняется в ходе проведения практических занятий путем проверки результатов ответов студентов на вопросы самопроверки и выполнения аудиторных контрольных работ. Цель контрольных работ – контроль освоения теоретического и практического материала по дисциплине, формирование компетенции



ОПК-1. Задания контрольных работ аналогичны заданиям, представленным в учебных пособиях по дисциплине, приведённых в списке основной и дополнительной литературы.

В качестве оценочных средств для самоконтроля могут служить:

- 1) задания, представленные в задачниках по дисциплине, приведённых в списке основной и дополнительной литературы в разделе 5;
- 2) перечень вопросов для подготовки к зачёту и экзамену и контролю СРС, приведённый в подразделе 4.2.

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации имеют целью выявление степени освоения теоретических знаний и практических навыков по дисциплине «Математика» как базу для формирования компетенции ОПК-1.

Примеры типовых заданий для текущего и промежуточного контроля успеваемости.

##### Задача 1.

Построить схематически график функции

$$f(x) = 5 - \sqrt{2 - x}.$$

##### Задача 2.

Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{\sqrt{2x+3} - 2}{2x-1}.$$

##### Задача 3.

Вычислить производную функций

$$f(x) = \cos x + x^2 / 4^x, \quad f(x) = \sin(x^2) / \log_{10} x.$$

##### Задача 4.

Найти интервалы монотонности и экстремумы функции

$$f(x) = (5x + 8)e^{7-2x}.$$

##### Задача 5.

Вычислить неопределённый интеграл и сделать проверку:

$$\int \sqrt{3 + 4x} dx.$$

##### Задача 6.

Вычислить определённый интеграл:

$$\int_2^3 (2x^{-3} - 4x^2) dx.$$

##### Задача 7.

Даны точки  $A(3; -8)$ ,  $B(5; 4)$ ,  $C(-2; -7)$ . Требуется найти: 1) координаты и длины векторов  $\vec{AC}$ ,  $\vec{BA} + \vec{CA}$ ,  $\vec{BA} - \vec{CB}$ ,  $3\vec{AB} - 4\vec{BC}$ ; 2) координаты конечной точки вектора, отложенного от точки  $B$  и равного вектору  $\vec{AC}$ ; 3) координаты начальной точки вектора, равного вектору  $\vec{CB}$  и имеющего в качестве конечной точку  $A$ .

##### Задача 8.

Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & -1 & 6 \\ -5 & 3 & 8 & -4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -6 \\ 7 & 3 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 9 \\ 4 \\ -8 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} -9 & 2 & 5 \\ 7 & 4 & 1 \\ -6 & -8 & 3 \end{pmatrix}.$$

Требуется: 1) выписать элементы, стоящие на главных диагоналях матриц; 2) найти матрицы, транспонированные к данным; 3) вычислить всевозможные попарные произведения матриц.

### Задача 9.

Вычислить определители:

$$\det \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad \det \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ -4 & 7 \end{pmatrix}, \quad \det \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 5 & 0 & 7 \\ 4 & 3 & 0 \end{pmatrix}, \quad \det \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 5 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

### Задача 10.

Решить данные системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 - 7x_2 = -11 \\ 5x_1 + 2x_2 = 9 \end{cases}, \quad \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 10 \\ 3x_1 + 7x_2 + 4x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}.$$

### Задача 11.

Из ящика, содержащего  $N$  белых и  $M$  чёрных шаров, последовательно без возвращения извлекают 2 шара. Вычислить вероятность того, что: 1) извлечены 2 белых шара; 2) извлечён сначала белый, а потом чёрный шар; 3) извлечены шары разного цвета.

### Задача 12.

Три стрелка независимо стреляют в цель. Вероятности попадания в цель каждого из стрелков при одном выстреле равны  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$  соответственно. Вычислить вероятность того, что: 1) все стрелки попадут в цель; 2) все стрелки промахнутся; 3) попадут в цель ровно 2 стрелка.

### Задача 13.

На потоке учатся  $N$  студентов профиля «А» и  $M$  студентов профиля «Б». При проведении аттестации эксперт случайно отбирает  $K$  студентов из потока. Найти вероятность того, что среди них будет ровно  $n$  студентов профиля «А».

### Задача 14.

В магазин поступает продукция трёх фабрик. Продукция 1-й фабрики составляет  $m_1$  % объёма, 2-й фабрики –  $m_2$  %, 3-й фабрики – всё остальное. Средний процент бракованных изделий для 1-й фабрики равен  $s_1$  %, для 2-й фабрики –  $s_2$  %, для 3-й фабрики –  $s_3$  %. Найти вероятность того, что:

- 1) случайно выбранное изделие окажется бракованным;
- 2) случайно выбранное изделие, оказавшееся бракованным, произведено на третьей фабрике.

### Задача 15.

Случайная величина (СВ) распределена равномерно на отрезке  $[a; b]$ . Вычислить её МО, дисперсию и вероятность того, что данная СВ примет значение, не превосходящее  $c$ .

### Задача 16.

Случайная величина распределена по нормальному закону с МО, равным  $a$ , и СКО, равным  $\sigma$ . Вычислить вероятность того, что данная СВ примет значение из отрезка  $[c; d]$ .

### Задача 17.

Вероятность наступления события в одном опыте равна  $p$ . С помощью предельной теоремы найти вероятность того, что в  $N$  опытах событие наступит от  $n_1$  до  $n_2$  раз.

**Задача 18.**

Даны выборки значений фактора  $X$  и показателя  $Y$ . Построить поле корреляции, вычислить средние и дисперсии для  $X$  и  $Y$  и коэффициент детерминации  $Y$  от  $X$ .

**Задача 19.**

Даны выборки значений фактора  $X$  и показателя  $Y$ . Вычислить коэффициенты гиперболической регрессии  $Y$  на  $X$  и построить её график.

**Задача 20.**

Фактор  $X$  и показатель  $Y$  представлены выборками значений, для которых вычислены средние, дисперсии и ковариация. Составить уравнение линейной регрессии  $Y$  на  $X$  и построить её график.

Перечень вопросов для подготовки к зачёту и экзамену и контролю СРС.

**1 семестр, зачёт**

**Математический анализ**

1. Множества натуральных, целых, рациональных и вещественных чисел.
2. Представление вещественных чисел на числовой оси. Декартова система координат на плоскости. Числовые множества: интервалы, отрезки, полуотрезки, окрестности.
3. Понятие функции, её области определения и множества значений. Способы задания функций.
4. Числовые функции. Чётные, нечётные, возрастающие, убывающие, периодические функции. Примеры.
5. Степенная функция: определение, основные свойства и графики.
6. Показательная функция: определение, основные свойства и графики.
7. Логарифмическая функция: определение, основные свойства и графики.
8. Тригонометрические функции: определение, основные свойства и графики.
9. Понятие предела функции в точке и в бесконечности.
10. Основные свойства пределов.
11. Первый замечательный предел.
12. Второй замечательный предел.
13. Основные приёмы, применяемые при вычислении пределов. Раскрытие неопределённостей.
14. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций.
15. Определение производной и её геометрический смысл. Обозначения производной. Размерность производной.
16. Касательная к графику функции.
17. Дифференцируемость функции в точке и на интервале.
18. Производные основных элементарных функций (табличные производные).
19. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и отношения функций.
20. Правила дифференцирования сложной функции.
21. Производные высших порядков.
22. Асимптоты графика функции. Типы асимптот.
23. Асимптоты графика функции. Типы асимптот. Поиск вертикальных асимптот.
24. Поиск наклонных асимптот.
25. Общая схема исследования функции и построения её графика.
26. Теорема Лагранжа о дифференцируемых функциях.
27. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его основные свойства.

28. Табличные интегралы. Понятие о «неберущихся» интегралах.
29. Метод интегрирования с помощью замены переменной (подстановкой).
30. Метод интегрирования по частям.
31. Определённый интеграл и его геометрический смысл.
32. Основные свойства определённого интеграла.
33. Основная формула интегрального исчисления (формула Ньютона-Лейбница).
34. Вычисление площади криволинейной трапеции.
35. Понятие несобственных интегралов. Определение сходимости несобственных интегралов.
36. Признак сравнения для проверки сходимости несобственных интегралов.

### **Аналитическая геометрия и линейная алгебра**

37. Понятие вектора на плоскости. Координаты и длина вектора.
38. Линейные операции над векторами и их свойства.
39. Понятие коллинеарности векторов. Пропорциональность координат коллинеарных векторов.
40. Матрицы и операции над ними.
41. Понятие определителя матриц 2 и 3 порядков.
42. Геометрический смысл определителя матрицы в двумерном случае.
43. Система линейных уравнений (СЛУ) с 2 и 3 переменными. Понятие решения СЛУ, совместности и несовместности СЛУ.
44. Метод Крамера решения СЛУ.
45. Метод Гаусса решения СЛУ.

### **2 семестр, зачёт**

#### **Теория вероятностей**

46. Предмет и задачи теории вероятностей.
47. Понятия испытания (опыта) и события. Достоверные, невозможные, несовместные, противоположные, эквивалентные события.
48. Операции над событиями и их свойства.
49. Пространство элементарных событий. Примеры.
50. Классическое определение вероятности для конечных пространств элементарных событий. Основные свойства вероятности.
51. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания и их основные свойства.
52. Теорема сложения вероятностей.
53. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Графическая иллюстрация.
54. Понятие независимости событий.
55. Вероятность появления хотя бы одного события.
56. Полная группа событий (гипотез).
57. Формула полной вероятности.
58. Формула Байеса.
59. Формула Бернулли.
60. Случайные величины и их ФР. Общие свойства ФР.
61. Дискретные СВ: ряд распределения.
62. Непрерывные СВ: плотность распределения и её свойства.
63. Математическое ожидание СВ и его свойства.
64. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ и их свойства.
65. Мода и медиана СВ.
66. Биномиальное распределение.
67. Равномерное распределение.
68. Функция Лапласа и её свойства.

69. Нормальное распределение и его основные свойства. Правило «трёх сигма».
70. Центральная предельная теорема.
71. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа.
72. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа.
73. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности.

#### **Математическая статистика**

74. Основные задачи математической статистики.
75. Понятие генеральной совокупности, выборки, репрезентативности и типа выборки.
76. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Частоты и относительные частоты.
77. Многоугольник (полигон) распределения и гистограмма.
78. Корреляционная таблица.
79. Функции выборки для одной переменной.
80. Выборочная ковариация и её смысл.
81. Выборочный коэффициент корреляции и его основные свойства.
82. Поле корреляции.

### **3 семестр, экзамен**

#### **Регрессионный анализ**

83. Стохастическая зависимость между переменными. Понятие регрессии.
84. Парная линейная регрессия.
85. Метод наименьших квадратов. Система нормальных уравнений.
86. Коэффициент регрессии, его смысл и связь с коэффициентом корреляции.
87. Коэффициент детерминации и его смысл.
88. Средняя относительная ошибка аппроксимации.
89. Основное равенство сумм для линейной регрессии.
90. Распределение Стьюдента и его свойства.
91. Распределение Фишера и его свойства.
92. Типовые задачи для специальных распределений.
93. Понятие гомоскедастичности. Графический анализ гомоскедастичности.
94. Анализ статистической значимости уравнения регрессии по критерию Фишера.
95. Построение интервальных прогнозов с помощью t-статистики.
96. Степенная регрессия и расчёт её параметров.
97. Показательная регрессия и расчёт её параметров.

#### **Линейное программирование**

98. Трактовка термина «Линейное программирование». Общая постановка задачи ЛП.
99. Понятия решения системы линейных неравенств.
100. Способы преобразования линейных ограничений задач ЛП.
101. Связь между задачами минимизации и максимизации.
102. Множество решений линейного неравенства на плоскости.
103. Структура множеств решений системы линейных неравенств на плоскости.
104. Геометрический метод решения задач ЛП.

Оценка «Зачтено» выставляется при условии, что студент проявил знания основного минимума изученного материала в объеме, необходимом для последующего обучения. Практическое задание выполнено, возможно, не в полном объёме, имеются отдельные неточности и ошибки.

Оценка «Не зачтено» выставляется при условии, что обнаружены существенные пробелы в знании основного материала, Практическое задание выполнено не в полном объеме, имеются существенные ошибки, окончательных ответов не получено.

Оценка «Отлично» выставляется при условии, что студент проявил всесторонние и глубокие знания изученного материала. Практическое задание выполнено в полном объеме, правильно или с незначительными неточностями.

Оценка «Хорошо» выставляется при условии, что студент проявил знание изученного материала. Практическое задание выполнено с отдельными неточностями.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется при условии, что студент проявил знания основного минимума изученного материала в объеме, необходимом для последующего обучения. Практическое задание выполнено не в полном объеме, имеются существенные неточности и ошибки.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется при условии, что студент обнаружил существенные пробелы в знании основного материала, Практическое задание выполнено не в полном объеме, имеются существенные ошибки, окончательных ответов не получено.

## **5 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Основная литература**

1. Туганбаев, А.А. Основы высшей математики [Электронный ресурс] : учеб. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2036>.

2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 264 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-01925-4. – Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/426BE322-E08B-4904-B13E-D01A9872443A](http://www.biblio-online.ru/book/426BE322-E08B-4904-B13E-D01A9872443A).

3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 2. Математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 254 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-01927-8. – Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/0CE0092C-9FA7-49DD-B877-6381A42DE735](http://www.biblio-online.ru/book/0CE0092C-9FA7-49DD-B877-6381A42DE735).

### **5.2 Дополнительная литература**

4. Осипов, А.В. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50157>.

5. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2026>.

6. Волкова, Н.А. Элементы математики и статистики: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.А. Волкова, Н.Ю. Кропачева, Е.Г. Михайлова. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99207>.

## 6 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЭБС «Университетская библиотека online». Режим доступа: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru).
2. ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>.
4. ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: [www.znanium.com](http://www.znanium.com).

## 7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный план по дисциплине «Математика» предусматривает проведение внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Основная цель самостоятельной работы студентов состоит в закреплении, расширении и углублении знаний материала, изучаемого на аудиторных занятиях, формировании навыков исследовательской работы и повышении образовательного уровня студентов без непосредственного участия преподавателя. Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- проработку и анализ лекционного материала;
- изучение учебной литературы;
- поиск информации в сети Интернет по различным вопросам;
- выполнение домашних заданий и решение задач;
- работу с вопросами для самопроверки по темам курса;
- подготовку к контрольным работам;
- подготовку к зачёту и экзамену.

Организация процесса СРС по дисциплине представлена в таблице 6.

Таблица 6

№	Наименование раздела	Содержание СРС	Кол-во часов	Форма контроля
1	Математический анализ	Проработка лекционного материала. Изучение учебной литературы. Выполнение практических домашних заданий. Подготовка к контрольной работе	20	УО, проверка ДЗ, АКР
2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Проработка лекционного материала. Изучение учебной литературы. Выполнение практических домашних заданий.	12	УО, проверка ДЗ
3	Теория вероятностей	Проработка лекционного материала. Изучение учебной литературы. Выполнение практических домашних заданий. Подготовка к контрольной работе	4	УО, проверка ДЗ, АКР
4	Математическая статистика	Проработка лекционного материала. Изучение учебной литературы. Выполнение практических домашних заданий.	4	УО, проверка ДЗ
5	Регрессионный анализ	Проработка лекционного материала. Изучение учебной литературы. Выполнение практических домашних заданий. Подготовка к контрольной работе	20	УО, проверка ДЗ, АКР

№	Наименование раздела	Содержание СРС	Кол-во часов	Форма контроля
6	Линейное программирование	Проработка лекционного материала. Изучение учебной литературы. Выполнение практических домашних заданий.	11,6	УО, проверка ДЗ
–	–	–	71,6	–

## 8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

В ходе изучения данной дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

- интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет;
- табличный процессор MS Excel;
- средство создания и демонстрации презентаций MS PowerPoint.

### 8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. <http://en.wikipedia.ru> – созданная пользователями интернет-энциклопедия.
2. <http://mathworld.wolfram.com> – краткие энциклопедические статьи по математике.
3. <http://eqworld.ipmnet.ru> – решение различных типов уравнений.
4. <http://www.matburo.ru> – ссылки на лучшие материалы по высшей математике.
5. <http://www.exponenta.ru> – математика от пределов и производных.
6. <http://www.allmath.ru/> – математический портал, на котором представлен широкий круг материалов по математическим дисциплинам.

7. <http://math.semestr.ru> – автоматический сервис для самостоятельной работы студентов. Позволяет проверить ответ и проследить ход решения задачи.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Материально-техническое обеспечение дисциплины составляют:

- аудиторный и библиотечный фонд Кубанского государственного университета;
- учебники и учебные пособия;
- персональный компьютер с надлежащим программным обеспечением;
- мультимедийное оборудование: проектор, экран, ЖК-панель.

Распределение видов материально-технического обеспечения по видам занятий представлено в таблице 7.

Таблица 7

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащённость
Лекционные занятия	Лекционные аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением



Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
Практические занятия	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), персональными компьютерами и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебные аудитории
Самостоятельная работа	Кабинеты для самостоятельной работы, оснащенные персональными компьютерами с возможностью подключения к сети Интернет, программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета