

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной политике  
ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

*С.Л. Воробьева*  
Воробьева С.Л.

*август* 20*24*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕМАТИКА»

По специальности среднего профессионального образования  
35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство

**Квалификация выпускника – техник**  
**Форма обучения – очная**

Ижевск, 2024

## Оглавление

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	3
2	Место дисциплины в структуре ООП.....	3
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	3
4	Структура и содержание дисциплины.....	4
5	Образовательные технологии.....	6
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	6
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	10
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
	Фонд оценочных средств .....	12

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** получение знаний в области математики, формирование умений и навыков применения математических методов при решении профессиональных задач.

Для достижения указанных целей необходимо решение следующих **задач:**

- изучение базовых понятий математики и освоение основных методов решения практических задач;
- освоение методов математического моделирования и анализа экономических процессов;
- формирование навыка самостоятельного выбора метода исследования и решения прикладных задач;
- привитие общематематической культуры: умения логически мыслить, обосновывать выбор методов решения поставленной задачи, корректно проводить необходимые расчёты, корректно применять математическую символику;
- формирование навыков самостоятельного поиска и анализа необходимой информации;
- формирование социально-личностных качеств: целеустремлённости, организованности, трудолюбия, коммуникативности, ответственности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Математика» входит в общепрофессиональный цикл (ОПЦ).

Дисциплина изучается на первом курсе. Она базируется на знаниях, полученных при изучении предметов «Математика» по программе средней школы.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Перечень общих (ОК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Знания	Умения
ОК 02	– Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности  – Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринима-	– выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 03		– использовать информационные технологии в решении профессиональных задач

	тельную деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа.

##### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
		всего	лекция	практические занятия	СРС	
1	Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений.	10	6	6	2	Текущий контроль: ежемесячная аттестация, проверочные и контрольные работы, вопросы по теории, обратная связь на лекции. Промежуточной аттестации – зачёт
2	Векторная алгебра.	10	4	4	2	
3	Аналитическая геометрия на плоскости	12	6	6	2	
4	Комплексные числа	14	4	4	4	
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	26	8	8	6	
	Итого	72	28	28	16	

##### 4.2 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений.	Определители 2-го и 3-го порядков, способы их вычисления. Матрицы и действия над ними. Методы решения систем линейных уравнений: Крамера, Гаусса.
2	Векторная алгебра.	Основные действия над векторами, коллинеарность и перпендикулярность векторов.
3	Аналитическая геометрия на плоскости	Прямая на плоскости, кривые 2-го порядка.
4	Комплексные числа	Комплексные числа. Модуль, аргумент, различные формы записи, действия над комплексными числами.
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная. Правила дифференцирования. Геометрический и механический смысл производной. Таблица производных основных элементарных и сложных функций. Применение производной в исследовании функции (возрастание/убывание, экстремумы, выпуклость/вогнутость, перегибы). Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

### 4.3 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений.	Определители 2-го и 3-го порядков, способы их вычисления. Матрицы и действия над ними (сложение/вычитание, умножение на число, перемножение, транспонирование, нахождение обратной матрицы, нахождение ранга матрицы). Методы решения систем линейных уравнений: Крамера, Гаусса.	6
2	Векторная алгебра.	Действия над векторами: сложение/вычитание, умножение на число, скалярное произведение. Коллинеарность и ортогональность векторов.	4
3	Аналитическая геометрия на плоскости	Прямая на плоскости: угол наклона, угловой коэффициент. Различные уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости, угол между ними. Кривые 2 порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	6
4	Комплексные числа	Комплексные числа (понятие, модуль, аргумент). Действия над комплексными числами: сложение/вычитание, умножение на число, перемножение, возведение в степень. Различные формы записи комплексного числа (алгебраическая, показательная, тригонометрическая).	4
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная. Правила дифференцирования. Геометрический и механический смысл производной. Дифференциал функции. Применение производной в исследовании функции (возрастание/убывание, экстремумы, выпуклость/вогнутость, перегибы, асимптоты графика). Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	8

### 4.4 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений.	2	Работа с учебной литературой, лекционным материалом, подготовка к устному опросу по теории. Выполнение домашних заданий. Подготовка к тестированию.	Опрос по теории на практических занятиях, текущие проверочные и контрольные работы, проверка домашне-
2	Векторная алгебра.	2		
3	Аналитическая геометрия на плос-	2		

	кости			го задания, оценка работы у доски. Тести- рование.
4	Комплексные чис- ла	4		
5	Дифференциальное исчисление функ- ции одной пере- менной	6		
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>		

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в ауди- торных занятиях

Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии
Л	Неимитационные технологии <i>лекция (проблемная, визуализация и др.)</i> , информационное обучение
ПР	Увеличение доли практической работы студента (с акцентом на прикладную работу). Интеграция различных видов деятельности студентов: учебной, научной, практической. Создание условий, максимально приближенных к реальным.

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и итоговый контроль (контрольную работу).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике.
- использование ролевых игр (соревнований) по группам, внутри групп;
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

Итоговый контроль - контрольная работа.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

## Вопросы для самоконтроля

1. Как вычисляется определитель 2, 3 порядка?
2. Что такое минор и алгебраическое дополнение элемента определителя?
3. Что называется решением системы уравнений?
4. Какая система называется совместной, несовместной, однородной, неоднородной?
5. Каким образом можно решить систему линейных уравнений с помощью определителей? Как называется этот метод решения?
6. Какие виды матриц существуют?
7. Любые ли матрицы можно сложить, вычесть, перемножить?
8. Как найти обратную матрицу? Как проверить, верно ли найдена обратная матрица?
9. Любые ли системы линейных уравнений можно решить с помощью обратной матрицы?
10. Что называется рангом матрицы? Как его найти?
11. В чём состоит метод Гаусса решения систем линейных уравнений?
12. Как найти координаты вектора, зная координаты его начала и конца?
13. Как вычислить модуль вектора?
14. Что такое орт вектора?
15. Какие векторы называются равными, коллинеарными, сонаправленными, противоположно направленными, компланарными?
16. Как найти проекцию вектора на ось, на вектор?
17. Что такое направляющие косинусы вектора? Как их найти?
18. Как сложить/вычесть векторы, умножить вектор на число, если известны координаты векторов?
19. Что называется скалярным произведением векторов? Как его найти, если известны координаты векторов?
20. Что является условием коллинеарности и перпендикулярности векторов?
21. Напишите формулу для нахождения координат середины отрезка.
22. Что называется уравнением линии на плоскости?
23. Что такое угловой коэффициент прямой?
24. Какие свойства углового коэффициента прямой существуют?
25. Напишите уравнение прямой с угловым коэффициентом. Объясните значение каждого параметра в уравнении.
26. Напишите уравнение прямой с известным угловым коэффициентом, проходящей через заданную точку.
27. Напишите уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
28. Напишите уравнение прямой «в отрезках». Напишите общее уравнение прямой.
29. Как найти уравнение прямой, проходящей через заданную точку параллельно (перпендикулярно) данной прямой?
30. Какая кривая на плоскости называется кривой 2-го порядка?

31. Дайте определения окружности, эллипса, гиперболы, параболы и их канонические уравнения.
55. Что такое комплексное число?
56. Как найти модуль и аргумент комплексного числа?
57. Какие комплексные числа называются сопряжёнными?
58. Запишите формы записи комплексного числа: алгебраическую, показательную, тригонометрическую?
59. Как перемножить, разделить комплексные числа в алгебраической, показательной, тригонометрической формах?
60. Что такое функция? Область определения функции? Область значений функции? График функции?
61. Какие способы задания функции существуют?
62. Перечислите основные элементарные функции. Что такое элементарная функция?
63. Какая функция называется чётной, нечётной? Каким свойством обладают графики таких функций?
64. Что называется производной функции?
65. Как называется операция нахождения производной?
66. Каков геометрический смысл производной? Напишите уравнение касательной и нормали к графику функции в заданной точке.
67. Каков механический смысл производной?
68. В чём состоит экономический смысл производной? Что такое эластичность функции, какие значения она принимает?
69. Сформулируйте правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного функций, сложной функции.
70. Что такое дифференциал функции?
71. В каком случае функция называется возрастающей/убывающей на данном интервале?
72. Сформулируйте признаки возрастания, убывания функции.
73. Что такое точка экстремума функции? экстремум функции?
74. В чём заключается необходимое условие существования экстремума?
75. Каковы достаточные признаки существования экстремума функции?
76. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке?
77. Дайте определение выпуклости, вогнутости графика функции.
78. Сформулируйте признаки выпуклости, вогнутости графика функции.
79. Как называются точки, в которых график меняет выпуклость на вогнутость или наоборот? Как их найти?
80. Что называется первообразной функции  $f(x)$ ? Что называется неопределённым интегралом от функции  $f(x)$ ?
81. Сформулируйте основные свойства неопределённого интеграла.
82. Какие методы интегрирования существуют? Объясните суть каждого метода.



83. Что называется определённым интегралом от данной функции по заданному отрезку? В чём принципиальное отличие определённого интеграла от неопределённого?
84. Напишите формулу Ньютона–Лейбница.
85. Каков геометрический смысл определённого интеграла?
86. Сформулируйте основные свойства определённого интеграла.
87. Каковы методы вычисления определённого интеграла?
88. Напишите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций  $y=f(x)$  и  $y=g(x)$ .
89. Что называется телом вращения?
90. Какое уравнение называется дифференциальным? Что такое порядок дифференциального уравнения?
91. Что называется решением дифференциального уравнения? Общим решением? Частным решением?
92. Что называется задачей Коши? Как её решить?
93. Какое дифференциальное уравнение 1–го порядка называется уравнением с разделяющимися переменными?
94. Какова схема решения дифференциального уравнения 1–го порядка с разделяющимися переменными?
95. Какие комбинации называются перестановками, сочетаниями, размещениями? Напишите формулы для их вычисления.
96. Какие виды событий существуют?
97. Что такое вероятность события?
98. Какие значения принимает вероятность события?
99. Сформулируйте классическое определение вероятности.
100. Сформулируйте теоремы сложения для несовместных и совместных событий.
101. Сформулируйте теоремы умножения для независимых и зависимых событий.
102. Дайте определение случайной величины.
103. Чем дискретная случайная величина отличается от непрерывной?
104. Что называется законом распределения случайной величины?
105. Как задать закон распределения дискретной случайной величины?
106. Что называется математическим ожиданием случайной величины? Как его вычислить для дискретной величины? В чём состоит вероятностный смысл мат. ожидания?
107. Что называется дисперсией случайной величины? Напишите формулы для её вычисления для дискретной величины. Что характеризует дисперсия?
108. Что называется средним квадратическим отклонением случайной величины?
109. Что такое функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины?
110. Что такое функция плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины? Сформулируйте её свойства.

111. Какое распределение непрерывной случайной величины называется нормальным? В чём смысл параметров нормального распределения  $\mu$  и  $\sigma$ ?
112. Изобразите нормальную кривую.
113. Напишите формулу для вычисления вероятности попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал.
114. Напишите формулу для вычисления вероятности отклонения нормально распределённой случайной величины от её мат. ожидания.
115. В чём заключается правило «трёх сигм»? В каких случаях его применяют?
116. Что такое генеральная совокупность и выборка?
117. Что называется частотой варианты, относительной частотой?
118. Что такое вариационный ряд распределения?
119. Как построить дискретный ряд распределения?
120. Как построить интервальный ряд распределения?
121. Что такое полигон частот, относительных частот? Как его строят и для каких рядов?
122. Что такое гистограмма частот, относительных частот, плотностей относительных частот? Как её строят и для каких рядов?
123. Перечислите основные выборочные характеристики. Что они характеризуют и как вычисляются?

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№	Наименование, авторы	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс] : учебник / [Н.Ш. Кремер и др.] ; под ред.: Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – Электрон. дан. - Москва. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – on-line. - (Золотой фонд российских учебников).	ЭБС «Рукопт» <a href="http://rucont.ru/efd/351744">http://rucont.ru/efd/351744</a>
2	Кузнецова, О.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : практикум для экономических направлений бакалавриата и специалитета / О.В. Кузнецова. – Ижевск : РИО ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 88 с.	Электронный каталог библиотеки УдГАУ  ЭБС «Рукопт» <a href="http://rucont.ru/efd/357516">http://rucont.ru/efd/357516</a>  Портал УдГАУ <a href="http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=35&amp;id=11426">http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&amp;download=1&amp;parent=35&amp;id=11426</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№	Наименование, авторы	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Калинин, В. Б. Линейная алгебра : метод. указания / Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, В. Б. Калинин. – Ярославль : ЯрГУ, 2011.	ЭБС «Рукопт» <a href="http://rucont.ru/efd/237898">http://rucont.ru/efd/237898</a>
2	Карпова, В. С. Математика в экономике сельского хозяйства : учеб. пособие / В.С. Карпова, В.В. Шуликовская ; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007.	95
3	Кузнецова, О.В. Математика : методические указания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения по направлениям бакалавриата "Экономика", "Менеджмент" / О. В. Кузнецова ; ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.	95 Портал УдГАУ <a href="http://portal.udsau.ru/docs/06102014_7703.pdf">http://portal.udsau.ru/docs/06102014_7703.pdf</a>

### 7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Сайт Удмуртского ГАУ <http://www.udsau.ru/>

Интернет-портал Удмуртского ГАУ <http://portal.udsau.ru/>

Электронная библиотечная система Рукопт <http://rucont.ru/>

Внутривузовская система дистанционного обучения  
<http://moodle.udsau.ru/>

Поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

Мир математических уравнений <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

Образовательный портал «Математика для всех» <http://math.edu.yar.ru/>

### 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: парта – 35, Стол – 2, Стул полумягкий – 1, Кафедра – 1, Доска ученическая – 1, Компьютер с доступом к электронным ресурсам университета – 1, Проектор – 1, Экран – 1, Аудиосистема – 1, Видеокамера – 1, Жалюзи вертикальные.	426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11, этаж 5, № 503
Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Стол – 18 и стул - 36, Стол компьютерный-6 и стул 6, Компьютер с доступом к электронным ресурсам университета и сети "интернет" – 6.	426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 11, этаж 2, № 101

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

**35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство**

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели освоения дисциплины:** получение знаний в области математики, формирование умений и навыков применения математических методов при решении профессиональных задач.

Для достижения указанных целей необходимо решение следующих **задач:**

– изучение базовых понятий математики и освоение основных методов решения практических задач;

– освоение методов математического моделирования и анализа экономических процессов;

– формирование навыка самостоятельного выбора метода исследования и решения прикладных задач;

– привитие общематематической культуры: умения логически мыслить, обосновывать выбор методов решения поставленной задачи, корректно проводить необходимые расчёты, корректно применять математическую символику;

– формирование навыков самостоятельного поиска и анализа необходимой информации;

– формирование социально-личностных качеств: целеустремлённости, организованности, трудолюбия, коммуникативности, ответственности.

Область профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность: 08 Финансы и экономика.

### **1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие компетенции:

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;

- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
  - основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
  - основы дифференциального исчисления.
- Уметь
- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

**Таблица 1.2 - Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

Номер/индекс компетенции	Знания	Умения
ОК 02	Закономерности повышения квалификации и самостоятельной работы	Логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК 03	Предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

### **1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

### **2-й этап (уровень умений):**

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

### **1-й этап (уровень знаний):**

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).

- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)
- 2-й этап (уровень умений):
  - Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
  - Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
  - Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы для оценки знаний**

32. Как вычисляется определитель 2, 3 порядка?
33. Что такое минор и алгебраическое дополнение элемента определителя?
34. Что называется решением системы уравнений?
35. Какая система называется совместной, несовместной, однородной, неоднородной?
36. Каким образом можно решить систему линейных уравнений с помощью определителей? Как называется этот метод решения?
37. Какие виды матриц существуют?
38. Любые ли матрицы можно сложить, вычесть, перемножить?
39. Как найти обратную матрицу? Как проверить, верно ли найдена обратная матрица?
40. Любые ли системы линейных уравнений можно решить с помощью обратной матрицы?
41. Что называется рангом матрицы? Как его найти?
42. В чём состоит метод Гаусса решения систем линейных уравнений?
43. Как найти координаты вектора, зная координаты его начала и конца?
44. Как вычислить модуль вектора?
45. Что такое орт вектора?
46. Какие векторы называются равными, коллинеарными, сонаправленными, противоположно направленными, компланарными?
47. Как найти проекцию вектора на ось, на вектор?
48. Что такое направляющие косинусы вектора? Как их найти?
49. Как сложить/вычесть векторы, умножить вектор на число, если известны координаты векторов?

50. Что называется скалярным произведением векторов? Как его найти, если известны координаты векторов?
51. Что является условием коллинеарности и перпендикулярности векторов?
52. Напишите формулу для нахождения координат середины отрезка.
53. Что называется уравнением линии на плоскости?
54. Что такое угловой коэффициент прямой?
55. Какие свойства углового коэффициента прямой существуют?
56. Напишите уравнение прямой с угловым коэффициентом. Объясните значение каждого параметра в уравнении.
57. Напишите уравнение прямой с известным угловым коэффициентом, проходящей через заданную точку.
58. Напишите уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
59. Напишите уравнение прямой «в отрезках». Напишите общее уравнение прямой.
60. Как найти уравнение прямой, проходящей через заданную точку параллельно (перпендикулярно) данной прямой?
61. Какая кривая на плоскости называется кривой 2-го порядка?
62. Дайте определения окружности, эллипса, гиперболы, параболы и их канонические уравнения.
60. Что такое комплексное число?
61. Как найти модуль и аргумент комплексного числа?
62. Какие комплексные числа называются сопряжёнными?
63. Запишите формы записи комплексного числа: алгебраическую, показательную, тригонометрическую?
64. Как перемножить, разделить комплексные числа в алгебраической, показательной, тригонометрической формах?
124. Что такое функция? Область определения функции? Область значений функции? График функции?
125. Какие способы задания функции существуют?
126. Перечислите основные элементарные функции. Что такое элементарная функция?
127. Какая функция называется чётной, нечётной? Каким свойством обладают графики таких функций?
128. Что называется производной функции?
129. Как называется операция нахождения производной?
130. Каков геометрический смысл производной? Напишите уравнение касательной и нормали к графику функции в заданной точке.
131. Каков механический смысл производной?
132. В чём состоит экономический смысл производной? Что такое эластичность функции, какие значения она принимает?
133. Сформулируйте правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного функций, сложной функции.
134. Что такое дифференциал функции?
135. В каком случае функция называется возрастающей/убывающей на данном интервале?



136. Сформулируйте признаки возрастания, убывания функции.
137. Что такое точка экстремума функции? экстремум функции?
138. В чём заключается необходимое условие существования экстремума?
139. Каковы достаточные признаки существования экстремума функции?
140. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке?
141. Дайте определение выпуклости, вогнутости графика функции.
142. Сформулируйте признаки выпуклости, вогнутости графика функции.
143. Как называются точки, в которых график меняет выпуклость на вогнутость или наоборот? Как их найти?
144. Что называется первообразной функции  $f(x)$ ? Что называется неопределённым интегралом от функции  $f(x)$ ?
145. Сформулируйте основные свойства неопределённого интеграла.
146. Какие методы интегрирования существуют? Объясните суть каждого метода.
147. Что называется определённым интегралом от данной функции по заданному отрезку? В чём принципиальное отличие определённого интеграла от неопределённого?
148. Напишите формулу Ньютона–Лейбница.
149. Каков геометрический смысл определённого интеграла?
150. Сформулируйте основные свойства определённого интеграла.
151. Каковы методы вычисления определённого интеграла?
152. Напишите формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной графиками функций  $y=f(x)$  и  $y=g(x)$ .
153. Что называется телом вращения?
154. Какое уравнение называется дифференциальным? Что такое порядок дифференциального уравнения?
155. Что называется решением дифференциального уравнения? Общим решением? Частным решением?
156. Что называется задачей Коши? Как её решить?
157. Какое дифференциальное уравнение 1–го порядка называется уравнением с разделяющимися переменными?
158. Какова схема решения дифференциального уравнения 1–го порядка с разделяющимися переменными?
159. Какие комбинации называются перестановками, сочетаниями, размещениями? Напишите формулы для их вычисления.
160. Какие виды событий существуют?
161. Что такое вероятность события?
162. Какие значения принимает вероятность события?
163. Сформулируйте классическое определение вероятности.
164. Сформулируйте теоремы сложения для несовместных и совместных событий.
165. Сформулируйте теоремы умножения для независимых и зависимых событий.
166. Дайте определение случайной величины.

167. Чем дискретная случайная величина отличается от непрерывной?
168. Что называется законом распределения случайной величины?
169. Как задать закон распределения дискретной случайной величины?
170. Что называется математическим ожиданием случайной величины? Как его вычислить для дискретной величины? В чём состоит вероятностный смысл мат. ожидания?
171. Что называется дисперсией случайной величины? Напишите формулы для её вычисления для дискретной величины. Что характеризует дисперсия?
172. Что называется средним квадратическим отклонением случайной величины?
173. Что такое функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины?
174. Что такое функция плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины? Сформулируйте её свойства.
175. Какое распределение непрерывной случайной величины называется нормальным? В чём смысл параметров нормального распределения  $\mu$  и  $\sigma$ ?
176. Изобразите нормальную кривую.
177. Напишите формулу для вычисления вероятности попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал.
178. Напишите формулу для вычисления вероятности отклонения нормально распределённой случайной величины от её мат. ожидания.
179. В чём заключается правило «трёх сигм»? В каких случаях его применяют?
180. Что такое генеральная совокупность и выборка?
181. Что называется частотой варианты, относительной частотой?
182. Что такое вариационный ряд распределения?
183. Как построить дискретный ряд распределения?
184. Как построить интервальный ряд распределения?
185. Что такое полигон частот, относительных частот? Как его строят и для каких рядов?
186. Что такое гистограмма частот, относительных частот, плотностей относительных частот? Как её строят и для каких рядов?
187. Перечислите основные выборочные характеристики. Что они характеризуют и как вычисляются?

### Задачи для оценки умений

1. Дана матрица  $A$ . Найти  $A_{32}$ .

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 8 & 1 & 2 \\ -2 & 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Дана матрица  $A$ . Найти  $M_{14}$ .

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 & -1 \\ 6 & 3 & 2 & 4 \\ 0 & 2 & 5 & 2 \\ 1 & -3 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Найти АВ и ВА:

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 5 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \hat{A} = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

4. Найти  $A^{-1}$  и сделать проверку:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}.$$

5. Найти АВ+Е:

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \end{pmatrix}, \quad \hat{A} = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

6. Найти определитель матрицы  $A=2B - 3C$ , если  $\hat{A} = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $\tilde{N} = \begin{pmatrix} -4 & 6 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ .

7. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\text{а) } \begin{cases} 6x + 5y = -7, \\ 3x - 2y = 1. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x - 3y + 4z = 5, \\ 3x + 4y - 2z = -8, \\ x - 6y + 5z = 7. \end{cases}$$

8. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} 6x + 5y = -7, \\ 3x - 2y = 1. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x - 3y + 4z = 5, \\ 3x + 4y - 2z = -8, \\ x - 6y + 5z = 7. \end{cases}$$

9. Даны векторы  $\vec{a} = (-2; 1)$  и  $\vec{b} = (3; 4)$ . Построить на координатной плоскости векторы  $\vec{n} = \vec{a} - 2\vec{b}$  и  $\vec{d} = 3\vec{a} + \vec{b}$ . Найти координаты и модули векторов  $\vec{n}$  и  $\vec{d}$ .

10. На векторах  $\vec{a} = (5; -1; 3)$  и  $\vec{b} = (0; -6; 4)$  построен параллелограмм. Найти длины его диагоналей.

11. На векторах  $\vec{a} = (4; -3; 0)$  и  $\vec{b} = (2; 5; -5)$  построен параллелограмм. Найти угол между его диагоналями.

12. Дан треугольник ABC: A(-2; 3; 4), B(8; -1; 0) и C(6; 1; 4). Найти угол между стороной АВ и медианой АМ.

13. Даны единичные векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , угол между которыми равен  $60^\circ$ . Найти  $(3\vec{a} - \vec{b})^2$ .

14. Найти проекцию вектора  $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$  на вектор  $\vec{a}$ , если  $\vec{a} = (5; -1; 4)$  и  $\vec{b} = (0; -3; 6)$ .

15. Найти угловой коэффициент прямой  $4x + 5y - 2 = 0$  и построить её.

16. Даны точки A(-3; 5) и B(4; 7). Найти длину отрезка АВ и уравнение прямой АВ.

17. Найти уравнение прямой, проходящей через точку A(6; -1) и середину отрезка MN, если M(0; 4), N(-2; 6).

18. Найти уравнение прямой, проходящей через точку K(-4; 1) параллельно прямой  $3x - 5y + 1 = 0$ .

19. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $C(7;-2)$  перпендикулярно прямой  $2x+9y-10=0$ .
20. Найти угол между прямыми  $y=5-4x$  и  $7x-4y+5=0$ .
21. Найти уравнение окружности, центр которой находится в точке  $A(-5;7)$ , проходящей через точку  $B(2;4)$ .
22. Найти уравнение окружности, для которой отрезок  $AB$  является диаметром:  $A(7;-8)$ ,  $B(5;0)$ .
23. Найти координаты центра и радиус окружности, заданной уравнением:  
 $x^2+y^2+6x-4y+9=0$ .

24. Построить кривую:  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$ .

25. Построить кривую:  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ .

26. Построить кривую:  $y^2 = -10x$ .

27. Построить кривую:  $\sigma^2 = 6y$ .

28. Определить тип кривой и построить её:

а)  $x^2+4y^2-16=0$ ,

б)  $x^2+4y^2-6x+8y-3=0$ ,

в)  $x^2+y^2+10x-4y+13=0$ ,

29. Изобразить комплексное число на плоскости, найти его модуль и аргумент:

а)  $z = -2 + 2i$

б)  $z = 3 - 5i$

30. Найти производную функции:

1)  $y = 5x^3 + \frac{1}{6\sqrt{x}} - 3^x$

2)  $y = \frac{2x^4}{\sqrt[3]{x}} + \ln(3-2x)$

3)  $y = x^5\sqrt{x} + (4-7x)^3$

4)  $y = \frac{1 + \cos 5x}{4^x}$

5)  $y = \left(3 - \frac{1}{2x}\right) \ln 4x$

6)  $y = \sqrt{2+5x^3} - 3 \arcsin x$

7)  $y = \frac{1}{2-e^x} + \operatorname{tg} x^2$

8)  $y = \frac{1}{4x^5} - \arccos \sqrt{x}$

9)  $y = 5x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} - 3^x$

31. Найти неопределённые интегралы

$$1) \int \left( x^2 + \frac{1}{3x^3} - 5^x + 2 \right) dx$$

$$2) \int \left( 2x^4 + \sqrt[5]{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx$$

$$3) \int \left( \frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{x^2}{\sqrt[4]{x^3}} \right) dx$$

$$4) \int \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{x} dx$$

$$5) \int (3-x^2)(2+5x) dx$$

$$6) \int \left( \frac{3}{\sin^2 x} - \frac{1}{7+x^2} \right) dx$$

$$7) \int \left( \cos 8x - \frac{1}{2} e^{-3x} \right) dx$$

$$8) \int e^{5x+7} dx$$

$$9) \int \sqrt{4x+9} dx$$

$$10) \int (6-5x)^7 dx$$

$$11) \int \frac{dx}{\sqrt[4]{1+8x}}$$

$$12) \int \frac{x^2 dx}{5x^3 - 3}$$

$$13) \int \frac{\cos 4x dx}{\sqrt{\sin 4x}}$$

$$14) \int e^x \sin(1+e^x) dx$$

$$15) \int \frac{\cos(3+\ln x)}{x} dx$$

$$16) \int_1^2 \frac{(x-3)^2}{2x} dx$$

$$17) \int_0^2 \left( \frac{1}{4+x^2} - \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx$$

$$18) \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$$

$$19) \int_0^{\frac{\pi}{4}} \operatorname{tg} x dx$$

$$20) \int_0^{\pi} e^{1+\cos x} \sin x dx$$

32. Из цифр 1,2,3,4,5 составлено трёхзначное число (без повторов). Какова вероятность того, что оно начинается на цифру 5?
33. Из цифр 1,2,3,4,5,6 составлено трёхзначное число (без повторов). Найти вероятность того, что оно состоит из цифр 1,2,3.
34. Из цифр 1,2,3,4,5 составлено двузначное число (без повторов). Найти вероятность того, что сумма его цифр равна 5.
35. Подбрасываются две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших цифр будет равна 9?
36. В 1-м конверте находятся карточки с номерами от 1 до 7, во 2-м – от 8 до 10. Из каждого конверта наудачу взяли по одной карточке. Найти вероятность того, что сумма номеров будет:
- а) не менее 9;
  - б) равна 12.
37. Подбрасываются три игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших цифр будет равна 3 или 18?
38. Из урны, содержащей 5 белых и 3 чёрных шара, наудачу вынули три шара. Какова вероятность, что:
- а) они все белые;
  - б) два из них белые?
39. Из урны, содержащей 6 белых и 4 чёрных шара, наудачу вынули три шара. Какова вероятность, что не менее двух из выбранных шаров белые?
40. Из урны, содержащей 6 белых и 4 чёрных шара, наудачу вынули три шара. Какова вероятность, что хотя бы один из них белый?
41. Три стрелка стреляют по цели. Вероятности их попадания соответственно равны 0,4; 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что в результате одного залпа будет два попадания.
42. Три стрелка стреляют по цели. Вероятности их попадания соответственно равны 0,5; 0,7 и 0,8. Найти вероятность того, что в результате одного залпа будет одно попадание.
43. Три студента сдают экзамен. Первый студент знает 80 % программы, второй выучил каждый третий вопрос, третий студент не знает половину вопросов. Какова вероятность того, что не более одного из них сдадут экзамен?
44. Студент знает первый вопрос на 90 %, второй – равновероятно, что знает и не знает, третий – лишь на 30 %. Какова вероятность получения зачёта студентом, если для этого нужно ответить не менее чем на два вопроса?
45. Посажено три зерна с вероятностью всхожести для каждого соответственно 0,9; 0,8 и 0,7. Найти вероятность того, что будет хотя бы один всход.
46. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

X	-3	0	5	7
P	0,3	0,2	0,1	0,4

Найти числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение).

47. Дискретные случайные величины X и Y заданы законами распределения:

X	-2	4
P	0,6	0,4

Y	3	5
P	0,7	0,3

48. Случайная величина X имеет нормальное распределение со средним значением 9 и средним квадратическим отклонением 2.
- а) Построить нормальную кривую;
  - б) найти процент значений величины, принадлежащих интервалу (7;10).
49. Известно, что рост человека подчиняется нормальному закону. Для некоторой группы людей средний рост оказался равным 167 см, среднее квадратическое отклонение 11 см. Найти:

- а) вероятность того, что рост наудачу выбранного человека будет не менее 155, но не более 168 см;
- б) диапазон изменения роста.
50. Размер плода – случайная величина, имеющая нормальное распределение со средним значением 4,3 см и средним квадратическим отклонением 0,6 см. Найти:
- 1) процент плодов, имеющих размер от 3,8 до 6,4 см;
  - 2) процент плодов, размер отклоняется от среднего менее чем на 1 см;
51. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение со средним значением 35 и средним квадратическим отклонением 9. Найти:
- 1) процент отрицательных значений величины;
  - 2) процент значений, отклоняющихся от среднего значения более чем на 2.
52. Масса животного – случайная величина, имеющая нормальный закон распределения со средним значением 98 кг и средним квадратическим отклонением 6 кг. Найти:
- 1) процент животных, имеющих массу от 90 до 110 кг;
  - 2) такую величину, что 75% животных имели бы массу не менее этой величины.
53. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение со средним значением (-15) и средним квадратическим отклонением 8. Найти:
- 1) процент отрицательных значений;
  - 2) такое число, что 85% значений отклонялись бы от среднего менее чем на это число.
54. Дан ряд распределения дискретной случайной величины.

$x_i$	-1	0	4
$n_i$	10	5	20

Найти:

- 1) выборочную среднюю  $\bar{\sigma}_a$ ;
- 2) выборочную дисперсию  $D_v$ ;
- 3) выборочное среднее квадратическое отклонение  $\sigma_v$ ;
- 4) моду  $M_o$ ;
- 5) медиану  $M_e$ ;
- 6) коэффициент вариации  $V$ .

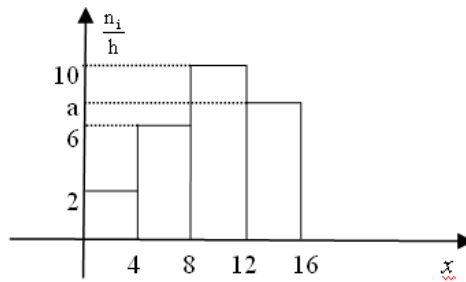
#### Задания для контрольной работы

1. Получены данные об успеваемости 20 студентов по некоторому предмету:

5	3	4	3	3
3	2	4	4	3
3	3	4	4	4
2	3	2	3	2

Составить ряд распределения студентов по успеваемости, изобразить его графически (построить полигон), найти основные выборочные характеристики: среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

2. По выборке объёма  $n=100$  построена гистограмма (рис.). Тогда значение  $a$  равно:



3. Получен ряд распределения животных по массе (кг):

Масса животных (кг)	Число животных
85-90	4
90-95	5
95-100	14
100-105	22
105-110	7
110-115	3

Изобразить ряд графически (построить гистограмму), найти основные выборочные характеристики: среднюю, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

4.  $y = \frac{7}{3} \tilde{\sigma} + \frac{26}{3};$

5.  $y = -\frac{7}{3} \tilde{\sigma} + \frac{26}{3};$

6.  $y = -\frac{3}{7} \tilde{\sigma} + \frac{3}{26};$

7.  $y = -\tilde{\sigma} + 2.$